Pêches et Océans Canada | Fisheries and Oceans Canada
Sciences | Science

**S C C S** | **C S A S**

**Secrétariat canadien de consultation scientifique** | **Canadian Science Advisory Secretariat**

**Document de recherche 2004/062** | **Research Document 2004/062**

Ne pas citer sans autorisation des auteurs * | Not to be cited without permission of the authors *

# État des stocks de homard de la Côte-Nord du Québec (Zones 15, 16 et 18) en 2003

# Lobster stock status on the Quebec North Shore (LFAs 15, 16 and 18) in 2003

Louise Gendron, Gilles Savard et / *and* Nathalie Paille

Ministère des Pêches et des Océans
Région du Québec
Institut-Maurice-Lamontagne
C.P. 1000
Mont-Joli, Québec
G5H 3Z4

Department of Fisheries and Oceans
Quebec Region
Maurice Lamontagne Institute
P.O. Box 1000
Mont-Joli, Quebec
G5H 3Z4

* La présente série documente les bases scientifiques des évaluations des ressources halieutiques du Canada. Elle traite des problèmes courants selon les échéanciers dictés. Les documents qu'elle contient ne doivent pas être considérés comme des énoncés définitifs sur les sujets traités, mais plutôt comme des rapports d'étape sur les études en cours.

* This series documents the scientific basis for the evaluation of fisheries resources in Canada. As such, it addresses the issues of the day in the time frames required and the documents it contains are not intended as definitive statements on the subjects addressed but rather as progress reports on ongoing investigations.

Les documents de recherche sont publiés dans la langue officielle utilisée dans le manuscrit envoyé au Secrétariat.

Research documents are produced in the official language in which they are provided to the Secretariat.

Ce document est disponible sur l'Internet à: | This document is available on the Internet at:
http://www.dfo-mpo.gc.ca/csas/

ISSN 1499-3848 (Imprimé / Printed)
© Sa majesté la Reine, Chef du Canada, 2004
© Her Majesty the Queen in Right of Canada, 2004
Canada

## RÉSUMÉ

Au cours des récentes années, les débarquements de homard provenant de la Côte-Nord ont constitué entre 1 % et 2 % des débarquements du Québec. Les débarquements de la zone 15 ont atteint 30 t en 2003, ce qui est comparable à 2002 et semblable à la moyenne observée entre 1984 et 1993 (35 t). Dans la zone 16, les débarquements ont atteint 8 t en 2003, ce qui est plus faible que la moyenne observée depuis 1984 (13 t). Les débarquements de la zone 18 sont très faibles et ont atteint 2 t en 2003.

Les taux de capture provenant de l'échantillonnage en mer dans les zones 15 et 16 ont varié entre 0,2 et 0,4 homard par casier depuis 1993. En 2003 le taux de capture moyen était de 0,3 homard par casier, ce qui est légèrement sous la moyenne de la série (0,33 homard par casier).

En 2003, la taille moyenne des homards commerciaux se situait à 87,5 mm comparativement à 83,6 mm en 1997, avant l'augmentation de la taille minimale de capture. Depuis 1998, la taille minimale de capture a été augmentée de 4 mm. Bien que les distributions des fréquences de tailles montrent à l'occasion quelques modes de gros individus, elles reflètent néanmoins des taux d'exploitation élevés. Par ailleurs, aucun jumbo (≥ 127 mm LC) n'a été observé dans les échantillons en 2003.

Au cours des ans, des femelles oeuvées ont été observées dans les captures, principalement vers la fin de la saison de pêche, dans des proportions variant de 5 % à 35 %. Les femelles œuvées sont cependant peu abondantes et entre 1993 et 2003, seulement 24 femelles oeuvées ont été échantillonnées en moyenne à chaque année. Leur proportion a légèrement augmenté au cours des 3 dernières années. Leur taille moyenne se situe autour de 90 mm. Les observations réalisées en 2003 dans la zone 15 indiquent que la taille à la maturité sexuelle serait atteinte autour de 93 mm.

La production d'œufs par recrue n'a pas été calculée pour les secteurs de la Côte-Nord. En raison de taux d'exploitation relativement élevés et d'une maturité sexuelle tardive, on considère que la production d'oeufs par recrue serait faible comparativement à celle d'un stock vierge. En conséquence, il est recommandé de poursuivre l'augmentation de la taille minimale de capture de façon à favoriser une plus grande production d'oeufs.

## ABSTRACT

In recent years, lobster landings from the North Shore accounted for 1% to 2% of total lobster landings in Quebec. Landings recorded in area 15 in 2003 totalled 30 t, which is equivalent to 2002 and to the 1984-1993 average (35 t). In area 16, landings totalled 8 t which is lower that the 1984-2002 average (13 t). Landings in area 18 are very low and have reached 2 t in 2003.

Since 1993, the average annual CPUE observed during at-sea sampling in LFAs 15 and 16 ranged from 0.2 to 0.4 lobsters per trap. Mean CPUE recorded in 2003 reached 0.3 lobster per trap, which is slightly below the series average (0.33 lobster per trap).

Mean size of commercial lobster was 87.5 mm in 2003 compared to 83.6 mm in 1997, before the increase in minimum legal size. Since 1998, minimum catch size was increased by 4 mm. Although size frequency distributions occasionally show a few modes in the larger size groups, they nevertheless indicate relatively high exploitation rates. No jumbo lobsters ($\geq$ 127 mm CL) were found in samples in 2003.

Over the years, berried females have been seen in catches, mainly at the end of the fishing season, in proportions that ranged from 5% to 35%. However, the abundance is generally low and between 1993 an 2003, an average of only 24 berried females was sampled each year. There was a slight increase in their proportion in the past three years. The average size of berried females is about 90 mm. Observations made in 2003 in LFA 15 showed that females reach sexual maturity at approximately 93 mm.

Egg-per-recruit production was not calculated specifically for North Shore sectors. Nevertheless, because of the large size at sexual maturity and high exploitation rates, the egg production per recruit level is thought to be low compared with a non-harvested lobster stock. Consequently, it is recommended that minimum catch size continue to be increased, in order to increase egg production.

## 1.0 INTRODUCTION

Au Québec, la pêche au homard est parmi les pêches les plus importantes et les plus lucratives. En 2003, la valeur des débarquements de homard pour l'ensemble du Québec atteignait $41 millions. Sur la Côte-Nord, les débarquements de homard constituaient un peu plus de 1 % des débarquements totaux du Québec en 2003, ce qui représente une valeur approximative de $0,5 million.

Le présent document présente une évaluation de l'état des stocks de homard de la Côte-Nord. Il fait suite aux documents sur l'état des stocks de homard des Îles-de-la-Madeleine et de la Gaspésie publiés en 2003 (Gendron et Savard 2003a, b). L'évaluation est basée sur la tendance des débarquements et de différents indicateurs provenant de l'échantillonnage en mer des captures commerciales et des données des pêcheurs-repères. Le document présente aussi les résultats de travaux de recherche réalisés en 2000 et en 2003 dans le but de déterminer la taille à la maturité sexuelle des homards femelles dans ce secteur. Ces travaux ont été faits dans le but d'évaluer le type de protection que la taille minimale de capture présentement en vigueur confère à la population de homard. Avant de présenter les résultats, un bref aperçu de l'historique de la pêche au homard dans le secteur de la Côte-Nord est donné et un rappel est fait sur les mesures de gestion en vigueur et sur l'approche de conservation à la base de ces mesures. De plus, une revue des conditions environnementales caractérisant ce secteur et susceptibles d'affecter la productivité des populations de homard est présentée.

## 1.0 INTRODUCTION

The lobster fishery is one of the most important and lucrative fisheries in Quebec. In 2003, the landed value of all the lobster catches in the province totalled $41 million. On the North Shore, lobster landings made up slightly more than 1% of Quebec's total landings in 2003, for a value of about $0.5 million.

This document presents an assessment of lobster stock status on the North Shore. It follows on previous reports on the status of lobster stocks in the Magdalen Islands and in the Gaspé, which were published in 2003 (Gendron and Savard 2003a, b). The stock assessment is based on trends in landings and various indicators derived from at-sea sampling of commercial catches and index fishermen's data. The document also provides the findings from research activities undertaken in 2000 and 2003 to determine the size at sexual maturity of female lobster in the North Shore sector. The goal of this work was to evaluate the protection afforded the lobster population by the minimum size limit currently in effect. Before these findings are presented, a historical overview will be given of the lobster fishery on the North Shore, along with current management measures and the conservation approach that underlines these measures. In addition, a description is provided of the environmental conditions that characterize this sector and are likely to affect the productivity of lobster populations.

## 1.1 HISTORIQUE DE LA PÊCHE AU HOMARD SUR LA CÔTE-NORD

Au Canada, la pêche commerciale du homard a pris naissance dans les années 1850 dans les Maritimes et vers les années 1875 au Québec dans la région de Gaspé et Bonaventure et un peu plus tard sur la Côte-Nord. Elle reste cependant peu importante dans cette région comparativement aux autres régions du Québec et du Canada pour deux raisons principales : 1) l'accessibilité de la région et des lieux de pêche est plus difficile à cause des escarpements côtiers et de sa position nordique, 2) cette région représente la limite nordique de la distribution du homard ce qui implique des populations plus faibles (Fortin 1986).

C'est en 1877 que l'on rapporte pour la première fois une pêche au homard sur la Côte-Nord, avec un débarquement de 5 000 livres. La première conserverie apparaît en 1880 à titre expérimental à Betchouan et deux autres s'installent à Natashquan et Wolf Bay en 1886. C'est en 1900 que les débarquements atteignent leur plus haut niveau avec 770 000 livres. Ce record est expliqué principalement par un effort de pêche élevé sur une population encore peu exploitée avec des mesures de gestion peu contraignantes. Par la suite, une chute dramatique des débarquements est observée à un point tel que la pêche doit être fermée pendant quatre années dans certains secteurs à partir de 1938. Les débarquements dans cette région sont très inégaux et ne sont pas toujours documentés de façon régulière. On a peu de données sur l'importance réelle de la pêche au homard et sur l'état des stocks de la Côte-Nord. On peut dire cependant que depuis 1915, les débarquements de cette région ont toujours été inférieurs à 10 % du total provincial et que les débarquements des 20 dernières années sont inférieurs à 3 % du total provincial.

## 1.1 HISTORY OF THE LOBSTER FISHERY ON THE NORTH SHORE

In Canada, commercial lobster fishing began in the 1850s in the Maritimes and around 1875 in Quebec, in the Gaspé and Bonaventure areas and a little more later on the North Shore. The fishery is still small in this region, however, compared with other regions of Quebec and Canada, for two main reasons: 1. access to the region and fishing areas is difficult owing to their northerly position and to the rugged coastline, 2. the region is at the northern limit of the lobster's geographic range, which means populations are smaller (Fortin 1986).

It was in 1877 that the first lobster fishing operation was reported on the North Shore, with 5,000 pounds of lobster being landed. The first canning plant was set up on a trial basis in Betchouan in 1880, and two others opened up in Natashquan and Wolf Bay in 1886. In 1900, lobster landings reached a peak with 770,000 pounds of lobster landed. This record level can be explained mainly by the high level of effort directed at a population that had so far undergone little harvesting, in a context of somewhat lax management measures. Landings dropped so drastically after this that the fishery had to be closed for four years in some sectors as of 1938. Landings in this region are highly variable and they have not always been documented in a consistent manner. Little data is available to assess the true extent of the lobster fishery and lobster stock status on the North Shore. It is known, however, that since 1915 the landings in this region have always been less than 10% of the provincial total and that over the past 20 years the landings have made up less than 3% of this total.

La réglementation de la pêche au homard a commencé en 1873 avec la protection des femelles œuvées et la mise en place d'un poids minimal des individus débarqués. Ce n'est toutefois qu'au début des années 1950 qu'une gestion plus assidue de la pêche a été mise en place, principalement au niveau de la taille des individus pêchés. Le Tableau 1 présente un résumé de l'historique de la réglementation de la pêche au homard sur la Côte-Nord, tel que présenté dans Fortin (1986).

Regulation of the lobster fishery began in 1873 with measures to protect berried (egg-bearing) females and the implementation of a minimum weight limit for individual lobster. It was not until the early 1950s, however, that more stringent management measures were introduced, primarily to control the size of the lobster caught. Table 1 provides a historical summary of the regulations governing the lobster fishery on the North Shore, as discussed in Fortin (1986).

### 1.2 GESTION DE LA PÊCHE AU HOMARD

Au Québec et ailleurs dans l'Atlantique canadien, la gestion de la pêche au homard se fait par un contrôle de l'effort de pêche. Le nombre de permis ainsi que le nombre de casiers par permis sont limités. La saison de pêche est aussi limitée et au Québec, la pêche au homard est une pêche printanière d'une durée de 9 à 12 semaines selon les zones. Le début de la saison de pêche coïncide avec le départ des glaces et se termine généralement avant la mue du homard. En 2003, 607 permis ont été actifs dans les trois régions maritimes du Québec, soit les Îles-de-la-Madeleine, qui correspond à la zone 22 (325 permis), la Gaspésie, qui regroupe les zones 19, 20 et 21 (219 permis) et la Côte-Nord et Anticosti, les zones 15, 16, 17 et 18 (63 permis) (Figure 1). Sur la Côte-Nord, la pêche au homard se pratique surtout à l'est de Kegaska, en Moyenne et en Basse-Côte-Nord, dans les zones 15 et 16 où respectivement 68 et 10 permis peuvent être émis. En 2003, il y a eu 41 permis actifs dans la zone 15 et 5 dans la zone 16. Sur tout le territoire situé entre Kegaska et Tadoussac, on ne retrouve qu'un maximum de 10 pêcheurs, répartis en 8 sous-zones (18A-18H). En 2003, trois pêcheurs sur les dix ont été actifs.

### 1.2 MANAGEMENT OF THE LOBSTER FISHERY

In Quebec, like elsewhere in Atlantic Canada, the lobster fishery is managed by controlling fishing effort. The number of licences and the number of traps per licence are limited. The fishing season is also limited. In Quebec, the fishery takes place in spring and lasts nine to twelve weeks, depending on the area involved. The fishing season starts around the time of ice break-up and generally ends before the lobsters moult. In 2003, there were 607 active licences in the three maritime regions of Quebec, namely the Magdalen Islands, corresponding to Area 22 (325 licences), the Gaspé, which encompasses fishing areas 19, 20 and 21 (219 licences) and the North Shore and Anticosti Island, representing areas 15, 16, 17 and 18 (63 licences) (Figure 1). On the North Shore, the fishery is carried out mainly to the east of Kegaska, in the Middle and Lower North Shore sector, in areas 15 and 16, where up to 69 and 10 licences can be issued respectively. In 2003, there were 41 active licences in Area 15 and 5 in Area 16. A maximum of 10 fishers are allowed to fish the region between Kegaska and Tadoussac, with their effort apportioned among 8 subareas (18A-18H). In 2003, only three of the 10 fishers were active.

Au Québec, la limite du nombre de casiers est de 250 pour la grande majorité des zones, à l'exception des Îles-de-la-Madeleine et de l'île d'Anticosti où elle est de 300 casiers. La taille des casiers est aussi réglementée et l'utilisation de casiers plus volumineux que les casiers traditionnellement utilisés est limitée par une politique d'équivalence. Ainsi, le nombre de gros casiers est limité à 175 ou 210 dans les zones où des maximums respectifs de 250 et de 300 casiers standards sont autorisés.

In Quebec, the trap limit per licence is 250 in most fishing areas, except for the Magdalen Islands and Anticosti Island, where it is 300. Trap size is also regulated, and the use of traps larger than the standard size is limited by a policy of equivalence. In fishing areas where 250 standard traps are authorized, a total of 175 large traps are permitted, and in areas where 300 standard traps are authorized, 210 large traps are permitted.

Sur la Côte-Nord, un casier standard est long de 92 cm, large de 71 cm et haut de 50 cm. Les dimensions d'un gros casier sont quant à elles de 124 cm x 92 cm x 50 cm. Afin de réduire la capture de homards de taille non commerciale, la présence d'évents d'échappement sur les casiers est obligatoire depuis 1994. Les casiers doivent être munis d'un évent rectangulaire de 127 mm de largeur par 43 mm de hauteur ou deux évents circulaires de 56 mm de diamètre placés, au plus à 102 mm du plancher, dans les parois extérieures du salon. Le Tableau 2 résume les mesures de gestion qui étaient en vigueur en 2003 dans les différentes zones de pêche de la Côte-Nord.

On the North Shore, a standard trap is 92 cm long, 71 cm wide and 50 cm high. The corresponding dimensions of a large trap are 124 cm x 92 cm x 50 cm. To reduce the catch of undersized lobster, escape vents on traps have been mandatory since 1994. Traps must have a rectangular vent 127 mm wide by 43 mm high or two circular vents 56 mm in diameter, located at most 102 mm from the floor, in the parlour section. Table 2 summarizes the management measures that were in effect in 2003 in the different fishing areas on the North Shore.

La pêche au homard est soumise aussi à une réglementation concernant la taille minimale de capture et le rejet de femelles œuvées qui a pour objectif la protection du potentiel producteur. La taille minimale de capture de 76 mm a été instaurée au Québec en 1957, après avoir été augmentée progressivement de 64 mm à 76 mm entre 1953 et 1957. En 1997, la taille minimale de capture a été augmentée à 77 mm aux Îles-de-la-Madeleine (zone 22) et à 78 mm en Gaspésie (zones 19, 20AB et 21AB) alors qu'elle restait à 76 mm sur la Côte-Nord. Des augmentations annuelles régulières ont lieu depuis. En 2003, la

The lobster fishery is also regulated by a minimum size limit and a requirement to return berried (egg-bearing) females to the sea, with the objective of conserving reproductive potential. A minimum size limit of 76 mm was introduced in Quebec in 1957, following increases in the minimum legal size from 64 mm to 76 mm between 1953 and 1957. In 1997, the minimum legal size was increased to 77 mm in the Magdalen Islands (Area 22) and to 78 mm in the Gaspé (areas 19, 20AB and 21AB), whereas the size limit was kept at 76 mm on the North Shore. Increases have been phased yearly since then,

taille minimale de capture était de 83 mm aux Îles-de-la-Madeleine (zone 22), à l'île d'Anticosti (zone 17) et dans la zone 18 de la Côte-Nord et de 81 mm en Gaspésie (zones 19, 20 et 21) et dans les zones 15 et 16 de la Côte-Nord (Tableau 3).

Ces augmentations font partie de plans de conservation élaborés par les associations de pêcheurs suite aux recommandations du CCRH (Conseil pour la conservation des ressources halieutiques) (CCRH 1995) et visent à répondre à la demande du Ministre de doubler la production d'œufs par recrue comparativement au niveau de 1996. Pour le moment, le marquage au telson de femelles œuvées par une encoche en forme de « v » (« v-notch ») se pratique sur une base volontaire dans certains secteurs de la Gaspésie seulement. Les femelles avec un « v-notch » sont remises à l'eau même si elles ne portent pas d'œufs sur leur abdomen, ce qui leur donne une chance de pondre une autre fois.

and in 2003 the minimum legal size was 83 mm in the Magdalen Islands (Area 22), Anticosti Island (Area 17) and in Area 18 of the North Shore, and 81 mm in the Gaspé (areas 19, 20 and 21) and on the North Shore (areas 15 and 16) (Table 3).

These increases in the minimum legal size are part of the conservation plans developed by fishers associations in response to the recommendations formulated by the FRCC (Fisheries Resource Conservation Council) (FRCC 1995) and are aimed at meeting the Minister's request to double egg production per recruit from the 1996 level. At present, "v-notching" of berried females is done on a voluntary basis in some sectors of the southern Gaspé only. Females with a "v-notch" are put back into the water even if they don't have eggs on their abdomen. This allows them to spwan once more.

Tableau 1. Résumé historique de la réglementation de la pêche au homard sur la Côte-Nord (tiré de Fortin 1986).

| | Taille légale | Saison de pêche / zone | Autres réglements |
|---|---|---|---|
| 1873 | Poids minimum : 1½ livre (680 g) | aucune | Interdiction de pêcher les femelles œuvées et les homards à carapace tendre. |
| 1874 | LT: 9 pouces (229 mm) | Pêche fermée en juillet et août | |
| 1876 | | Pêche fermée du 10 juillet au 20 août | |
| 1877 | | Pêche fermée du 20 août au 15 septembre | |
| 1889 | LT : 9½ pouces (241 mm) | | |
| 1898 | LT: 8 pouces (203 mm) | Pêche ouverte du 1er mai au 31 juillet | |
| 1914 | | | Interdiction d'utiliser d'autres engins que les casiers pour la pêche au homard. |
| 1938 à 1942 | | | Pêche interdite dans le comté de Saguenay. |
| 1945 | LT : 7 pouces (178 mm) | Pêche ouverte du 20 mai au 31 juillet | Limite maximale de 300 casiers. |
| 1949 | | | Espacement de 1¼ pouce (31,75 mm) entre les deux lattes inférieures du casier. |
| 1951 | LC: 2 3/8 pouces (60 mm) | | |
| 1952 | LC : 2½ pouces (64 mm) | | |
| 1953 | LC: 2 5/8 pouces (67 mm) | | |
| 1957 | LC : 3 pouces (76 mm) | | |
| 1986 | LC : 76 mm | Rivière Saguenay à pointe Kegaska (zone 18) : du 20 mai au 31 juillet Kégaska à l'Île Matchiatic (zone 16) : 20 mai au 31 juillet Île Matchiatic à Blanc-Sablon (zone 15) : 1er juin au 12 août | Minimum de 150 casiers autorisés sur la Côte-Nord. Clause de participation de 1000 livres. |

*LT : longueur totale et LC : longueur de la carapace*

*Table 1. Historical overview of the regulations governing the lobster fishery on the North Shore (taken from Fortin 1986).*

| | Legal size | Fishing season/ area | Other regulations |
|---|---|---|---|
| 1873 | Minimum weight: 1½ pound (680 g) | No fishing season | Prohibition of landing berried females and soft-shelled lobsters. |
| 1874 | TL: 9 inches (229 mm) | Closed season : July and August | |
| 1876 | | Closed season : July 10 to August 20 | |
| 1877 | | Closed season : August 20 to September 15 | |
| 1889 | TL : 9½ inches (241 mm) | | |
| 1898 | TL: 8 inches (203 mm) | Open season: from May 1st to July 31 | |
| 1914 | | | Prohibition of using other types of gears than traps for fishing lobsters. |
| 1938 à 1942 | | | Prohibition of fishing in the Saguenay county. |
| 1945 | TL : 7 inches (178 mm) | Open season: from May 20 to July 31 | Maximum number of traps of 300 |
| 1949 | | | 1¼ inch (31.75 mm) spacing between the two lower laths of the trap. |
| 1951 | CL: 2 3/8 inches (60 mm) | | |
| 1952 | CL : 2½ inches (64 mm) | | |
| 1953 | CL: 2 5/8 inches (67 mm) | | |
| 1957 | CL : 3 inches (76 mm) | | |
| 1986 | CL : 76 mm | Saguenay River to Kegaska Point (Area 18) : May 20 to July 31 Kegaska to Matchiatic Island (Area 16) : May 20 to July 31 Matchiatic Island to Blanc-Sablon (Area 15): 1st June to August 12 | Minimum of 150 traps to be allowed on the North Shore. Participation clause of 1000 pounds. |

*TL : Total length and CL : carapace length*

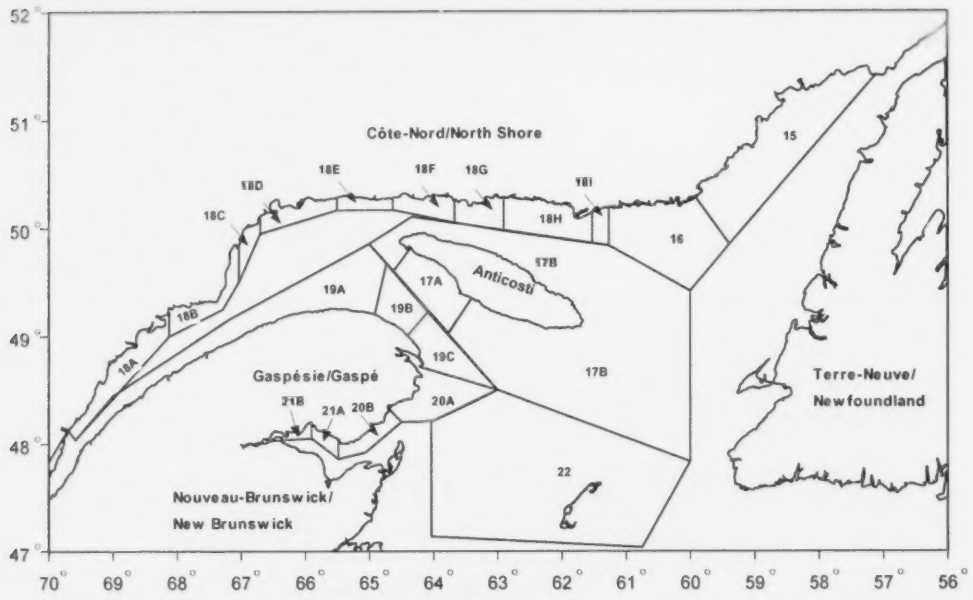



Figure 1. Zones de pêche au homard au Québec. /
*Figure 1. Lobster fishing areas in Quebec*

Tableau 2. Mesures de gestion en vigueur dans les différentes zones et sous-zones de pêche au homard de la Côte-Nord en 2003. /
*Table 2. Management measures in effect in the different lobster fishing areas and subareas on the North Shore in 2003.*

| | **Nombre de sous-zones/** ***Number of sub-areas*** | **Nombre de permis Actifs/Total** ***Number of licenses Active/Total*** | **Saison /** ***Season*** | **Nombre de casiers Standards/Gros** ***Number of traps Standard/Large*** | **Taille minimale** ***Minimum size*** |
|---|---|---|---|---|---|
| **15** Basse-Côte-Nord/ *Lower North Shore* | 1 | 41/68 | 21/05-05/08 | 250/175 | 81 mm |
| **16** Moyenne-Côte-Nord/ *Middle North Shore* | 1 | 5/10 | 12/05-28/07 | 250/175 | 81 mm |
| **18** Haute-Côte-Nord/ *Upper North Shore* | 8 A à/*to* H | 3/10 (G et H) | 12/05-25/07 BC<br>19/05-01/08 GH<br>29/05-12/08 D<br>01/06-04/08 E<br>12/05-28/07 I | 250/175 | 83 mm |

Tableau 3. Changements dans la taille minimale de capture dans les différentes régions de pêche au homard au Québec entre 1997 et 2003. /
*Table 3. Changes in minimum legal size in the different lobster fishing areas of Quebec between 1997 and 2003.*

| | Côte-Nord / *North Shore* | | | Île d'Anticosti /*Anticosti Island* | Gaspésie /*Gaspé* | Îles-de-la-Madeleine /*Magdalen Islands* |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Zones/*areas*** | **15** | **16** | **18** | **17** | **19-20-21** | **22** |
| 1997 | 76 mm | 76 mm | 76 mm | 76 mm | 78 mm | 77 mm |
| 1998 | 78 mm | 78 mm | 78 mm | 78 mm | 79 mm* | 78 mm |
| 1999 | 78 mm | 78 mm | 78 mm | 78 mm | 79 mm | 79 mm |
| 2000 | 79 mm | 79 mm | 79 mm | 80 mm | 80 mm | 80 mm |
| 2001 | 80 mm | 80 mm | 80 mm | 81 mm | 81 mm | 81 mm |
| 2002 | 80 mm | 80 mm | 82 mm | 82 mm | 81 mm | 82 mm |
| 2003 | 81 mm | 81 mm | 83 mm | 83 mm | 81 mm | 83 mm |

*Dans les zones 19, 20A1 et 20A2 seulement / *Only in areas 19, 20A1 and 20A2*

### 1.3 Approche de conservation

L'approche de conservation du homard pour tous les stocks de l'Atlantique canadien suit les recommandations du CCRH (1995) et d'un groupe national de travail sur la conservation du homard (DFO 2001). L'objectif général de conservation est de maintenir les stocks à un niveau optimal pour toute la gamme de conditions environnementales susceptibles d'être rencontrées et ce, par le maintien d'une biomasse de géniteurs permettant une production forte et continue de juvéniles.

Les mesures de conservation proposées visent à accroître la production d'œufs, à réduire le taux d'exploitation et l'effort de pêche ainsi qu'à améliorer la structure démographique des stocks. Au cours des dernières années, les discussions sur la production d'œufs se sont articulées autour du concept de production d'œufs par recrue, qui constitue une mesure relative du potentiel reproducteur d'une population. Suite à des constats de surexploitation, il a été recommandé de prendre des mesures pour accroître la production

### 1.3 Conservation Approach

The conservation approach for all lobster stocks in Atlantic Canada is based on the recommendations of the FRCC (1995) and a national working group on lobster conservation (DFO 2001). The general conservation objective is to maintain stocks at an optimum level for the whole range of possible environmental conditions, by conserving a sufficient spawning biomass to allow continuing strong production of juveniles.

The proposed conservation measures are aimed at boosting egg production, reducing the exploitation rate and fishing effort and improving the population structure of the stocks. Discussions in recent years have centred on the concept of egg production per recruit, which is a relative measure of a population's reproductive potential. Following reports of overfishing, it was recommended that egg production per recruit be increased. Since 1997, measures have been taken to double the production from the 1996 level, as

d'œufs par recrue et depuis 1997, des mesures ont été prises pour doubler cette production par rapport à celle de 1996, tel que demandé par le Ministre canadien des Pêches et des Océans en 1997.

requested by the federal Minister of Fisheries and Oceans in 1997.

Les bénéfices de doubler la production d'œufs par recrue sur la conservation des stocks de homard seront variables selon le niveau de production initial des populations. Ainsi, dans les zones où la production d'œufs est très faible, l'atteinte de cet objectif sera plus facile, mais pourrait n'apporter que très peu de bénéfices au chapitre de la conservation. L'objectif de doubler la production d'œufs par recrue devrait donc être considéré comme intérimaire et non comme un objectif final. Dans certaines zones, il serait plutôt souhaitable de tripler ou même de quadrupler la production d'œufs actuelle, compte tenu de leur niveau extrêmement faible de production.

The benefits of doubling egg production per recruit in terms of conserving lobster stocks vary with the initial productivity of the populations concerned. For example, in areas where egg production is low, achieving this objective may be easier to do, but the conservation benefits may be very limited. The goal of doubling egg production per recruit should therefore be considered an interim measure and not a final objective. In some areas, it might be better to triple or even quadruple egg production, given the extremely low level existing at present.

Le calcul de la production d'œufs par recrue requiert l'évaluation de nombreux paramètres biologiques tels que la croissance (accroissement à la mue, fréquence de mue), la maturité sexuelle, la fécondité, la mortalité naturelle et la mortalité par la pêche (Fogarty et Idoine 1988, Gendron et Gagnon 2001). Ces données ne sont pas disponibles pour les populations de homard de la Côte-Nord. En conséquence, il n'y a pas eu de calcul de la production d'oeufs par recrue pour ce secteur. Cependant, les évaluations de stocks réalisées antérieurement ont suggéré que les taux d'exploitation y étaient relativement élevés et des données préliminaires ont indiqué que la maturité sexuelle des homards de la Côte-Nord était atteinte à une taille plus élevée que dans le sud du golfe (Gendron et Savard 2000). Ces informations suggèrent que la production d'oeufs par recrue serait faible comparativement à une population non exploitée et plus faible aussi que dans

Calculating egg production per recruit requires the evaluation of numerous biological parameters such as growth (growth at moult, moult frequency), sexual maturity, fecundity, natural mortality and fishing mortality (Fogarty and Idoine 1988, Gendron and Gagnon 2001). These data are not available for the lobster populations of the North Shore. Consequently, egg production per recruit has not been calculated for this sector. Nonetheless, past stock assessments have suggested that exploitation rates were fairly high on the North Shore, and preliminary data indicate that lobster reach sexual maturity at a larger size than in the southern Gulf (Gendron and Savard 2000). This information suggests that egg production per recruit is low compared with the level found in an unharvested population and lower than in the other fishing areas in Quebec. In the absence of complete data, the conservation approach adopted for the

les autres zones de pêche du Québec. En l'absence de données complètes, l'approche de conservation qui a été prise pour la Côte-Nord a été de mettre en place les mêmes mesures de conservation que celles prises en Gaspésie pour doubler la production d'oeufs par recrue. Puisque initialement la production d'oeufs est plus faible sur la Côte-Nord qu'en Gaspésie, on peut penser que ces mesures permettront de doubler la production d'oeufs par recrue sur la Côte-Nord.

North Shore has consisted in introducing the same conservation measures as those implemented in the Gaspé to double egg production per recruit. Since egg production is lower on the North Shore than in the Gaspé, these measures could conceivably help to double egg production per recruit on the North Shore.

Par contre, le doublement de la production d'œufs par recrue ne constitue qu'une première cible pour atteindre les objectifs de conservation, qui visent aussi à élargir la structure de taille des stocks et à augmenter la contribution des femelles multipares (celles qui en sont au moins à leur deuxième reproduction) à la production d'œufs.

Doubling egg production per recruit is but a first step in meeting the conservation objectives, which also include broadening the size structure of the stocks and increasing egg production among multiparous females (those spawning for at least the second time).

### 1.4 Conditions environnementales

Les activités de pêche de la Côte-Nord se concentrent principalement sur la Basse-Côte-Nord, qui se situe tout près de la limite nordique de distribution de l'espèce. Des thermographes installés sur les casiers des pêcheurs dans la région de La Tabatière montrent que la température de l'eau y est beaucoup plus froide qu'ailleurs dans le golfe du Saint-Laurent. Entre 1997 et 2003, on a noté que le nombre moyen de degrés-jours accumulés entre le 5 juin et le 31 juillet avait été de 396. Pour une période comparable, le nombre de degrés-jours accumulés dans le secteur sud des Îles-de-la-Madeleine a été de l'ordre de 700. La température maximale atteinte au cours d'une saison de pêche sur la Côte-Nord est de l'ordre de 10-12 °C comparativement à 14-16 °C aux îles de la Madeleine. Des températures froides peuvent ralentir la croissance ainsi que le développement gonadique, embryonnaire et larvaire des homards.

### 1.4 Environmental conditions

Fishing activities on the North Shore are concentrated mainly on the Lower North Shore, or very near the northern limit of the species' range. Thermographs installed on lobster traps used by fishers around La Tabatière show that the water temperature is much colder there than elsewhere in the Gulf of St. Lawrence. Between 1997 and 2003, the mean number of degree-days accumulated between June 5 and July 31 was 396. For a comparable period, the accumulated degree-days in the southern sector of the Magdalen Islands was about 700. The highest temperature recorded during a fishing season on the North Shore was 10–12°C compared with 14–16°C in the Magdalen Islands. Cold temperatures can slow growth as well as gonad, embryo and larval development in lobster.

Le recrutement larvaire d'une région dépend aussi de certains facteurs hydrologiques et climatiques. Selon l'étude de Hudon et al. (1991), la force et la direction des vents créent des conditions hydrologiques particulières sur la Basse-Côte-Nord créant ainsi un gradient thermique est-ouest entre la Côte-Nord (froid) et la côte ouest de Terre-Neuve (chaud). Elles créent entre autres des tourbillons et des remontées d'eau froide à plusieurs endroits expliquant pourquoi la région de La Tabatière est baignée par des eaux plus froides que dans les autres régions du golfe. Les températures froides affectent négativement non seulement l'éclosion et la croissance des larves de homard mais contribuent aussi à augmenter leur taux de mortalité, en augmentant leur temps de résidence dans la colonne d'eau. Les vents ont également un impact direct sur l'advection et le déplacement des masses d'eau provoquant l'exportation et la perte de larves de homard durant leur phase planctonique. Ainsi, les larves ne se déposent pas forcément dans la région où elles ont été produites. Dans le cas de la Côte-Nord, le modèle de Hudon et al. (1991) montre qu'une grande partie des larves produites dans cette région seraient exportées vers la côte ouest de Terre-Neuve. Le fait que la Basse-Côte-Nord soit très découpée peut cependant créer des tourbillons locaux qui favoriseraient une certaine rétention locale.

Larval recruitment in a given region likewise depends on certain hydrological and climatic factors. According to the study by Hudon et al. (1991), wind strength and direction create unique hydrological conditions on the Lower North Shore, with an east-west thermal gradient extending between the North Shore (cold) and the west coast of Newfoundland (warm). These wind factors also cause eddies and upwelling of cold water in several locations, a situation which explains why the La Tabatière region is characterized by colder waters than the other parts of the Gulf. The cold temperatures not only adversely affect hatching and growth of lobster larvae, they also increase their mortality rate owing to the greater amount of time they spend in the water column. The winds also have a direct impact on the advection and displacement of water masses, resulting in the export and loss of some lobster larvae during the planktonic phase. This simply means that some larvae will not settle on the bottom in the area where they originated. The model developed by Hudon et al. (1991) shows that a large portion of the larvae produced in the North Shore region are exported to the west coast of Newfoundland. Because the Lower North Shore is very jagged, however, eddies may form in certain areas, promoting larval retention locally.

En raison des conditions de température plus froides et des conditions hydrographiques, la productivité des populations de homard de la Basse-Côte-Nord est probablement moins élevée qu'ailleurs. La croissance et le développement gonadique, embryonnaire et larvaire, dont la vitesse est fonction de la température, sont certainement plus lents. Les facteurs climatiques et hydrographiques peuvent

Owing to the colder temperatures and the hydrographic conditions, the productivity of lobster populations on the Lower North Shore is probably not as high as elsewhere. Growth and gonad, embryo and larval development, which occurs at a rate that depends on temperature, are definitely slower. Climatic and hydrographic conditions can therefore have a direct effect on the survival of lobster larvae and on future

donc avoir un impact direct sur la survie des larves de homards et sur les débarquements ultérieurs. Par conséquent, les populations de la Côte-Nord pourraient être plus sensibles à une surpêche.

landings. Consequently, the North Shore populations may be more sensitive to overfishing.

## 2.0 MATÉRIEL ET MÉTHODES

## 2.0 MATERIAL AND METHODS

### 2.1 SOURCE DES DONNÉES

### 2.1 SOURCE OF DATA

#### 2.1.1 STATISTIQUES DE DÉBARQUEMENT

Les statistiques de débarquements sont compilées par le MPO depuis 1984, à partir des récépissés d'achat des usines de transformation. De 1956 à 1983, les données étaient compilées par le Bureau de la statistique du Québec (BSQ). Les statistiques de débarquement antérieures à 1956 figurent dans l'ouvrage de Bergeron (1967). Les données de captures sont présentées ici en fonction des zones de capture et non pas des zones de débarquement. Les statistiques présentées incluent aussi une évaluation mensuelle des captures réalisées mais non déclarées (consommation personnelle, braconnage). Cette évaluation est faite mensuellement par les agents des pêches. Cette estimation n'apparaît cependant pas dans les fichiers préliminaires, soit ceux de l'année en cours.

#### 2.1.1 LANDING STATISTICS

DFO has been compiling landing statistics since 1984 from the purchase slips of processing plants. From 1956 to 1983, the data were compiled by the Bureau de la statistique du Québec (BSQ). Catch statistics for the period prior to 1956 are available from the work by Bergeron (1967). Catch data are presented for the areas where the lobster were caught, not where they were landed. The statistics also include a monthly estimate of catches that were not reported (personal consumption, poaching). This estimate is produced every month by fishery officers but is not included in preliminary files, i.e. those for the current year.

#### 2.1.2 ÉCHANTILLONNAGE EN MER

L'échantillonnage en mer des captures commerciales se fait sur la Côte-Nord depuis 1993. Les échantillonnages sont réalisés à Tête-à-la-Baleine (zone 15) et à La Romaine (zone 16). De façon générale, l'échantillonnage se fait trois fois au cours de la saison de pêche, soit au début (première et deuxième semaines de pêche), au milieu de la saison de pêche (cinquième semaine de pêche) et à la fin de la saison (avant-

#### 2.1.2 AT-SEA SAMPLING

At-sea sampling of commercial catches has been carried out on the North Shore since 1993. The sampling is done at Tête-à-la-Baleine (Area 15) and La Romaine (Area 16). Sampling is generally carried out three times during the fishing season, namely at the beginning (i.e. first and second week of fishing), middle (fifth week of fishing) and end of the season (next to last and last week of fishing). For each period (beginning, middle and end)

dernière et dernière semaines de pêche). Pour chaque période (début, milieu, fin), et dans chacune des zones, deux captures complètes sont généralement échantillonnées, provenant de deux pêcheurs différents, répartis de façon à couvrir le mieux possible la zone visée. En 2003, pour chacune des trois périodes d'échantillonnage, 177, 291 et 160 homards ont été mesurés, sexés, et le stade de développement des œufs des femelles œuvées a été noté (stade 1 : nouvellement pondus, stade 2 : en développement et stade 3 : proche de l'éclosion). Au cours des 5 dernières années (1999 à 2003), 3 977 homards ont été mesurés, provenant de 8 714 casiers. Les données compilées des échantillonnages sont présentées à l'Annexe 1.

and in each area, two complete catches are usually sampled from two different fishers, while seeking to ensure maximum spatial coverage of the target area. In 2003, in each of the three sampling periods, 177, 291 and 160 lobsters were measured, their sex determined and the egg stage of berried females were recorded (stage 1: newly produced, stage 2: developing, and stage 3: close to hatching). Over the past five years (1999 to 2003), 3,977 lobster from 8,714 traps were measured. The data compiled from the sampling surveys are presented in Appendix 1.

### 2.1.3 Programme pêcheurs-repères

Le programme des pêcheurs-repères a débuté en 1996 sur la Basse-Côte-Nord, dans les secteurs de La Tabatière, Baie-des-Moutons et Tête-à-la-Baleine. Au cours des dernières années, le taux annuel de participation a été en moyenne de cinq pêcheurs. Les pêcheurs recueillent quotidiennement des données sur leurs captures, leur effort de pêche et les sites de pêche. À partir de ces données, les taux de capture (kg homard/casier) sont calculés pour différentes périodes et secteurs. Depuis 1997, à chaque année, un thermographe est installé directement sur un des casiers d'un pêcheur de La Tabatière dans le but de suivre l'évolution de la température sur les fonds de pêche au cours de la saison de pêche.

### 2.1.3 Index Fishermen program

The Index Fishermen program began in 1996 on the Lower North Shore, in the La Tabatière, Baie-des-Moutons and Tête-à-la-Baleine sectors. In recent years, an annual average of five fishers have participated. The fishers collect data daily on their catches, fishing effort and fishing sites. Based on these data, catch rates (kg of lobster/trap) are calculated for different periods and sectors. Since 1997, a thermograph has been installed each year on one of the traps used by a fisher from La Tabatière to track the changes that occur in water temperature on the fishing grounds over the fishing season.

### 2.1.4 ÉTUDE DE LA MATURITÉ SEXUELLE

La détermination de la maturité sexuelle des femelles est basée sur l'examen des glandes à cément qui se développent sur les pléopodes à l'atteinte de la maturité. Ces glandes sont en forme de rosettes et leur développement suit le cycle ovarien. Ces glandes sont absentes chez les mâles et les femelles immatures. Leur présence peut être observée chez les femelles pubères mais leur développement subséquent n'a lieu que l'année où la femelle effectue sa première ponte. Les glandes à cément deviennent plus nombreuses et plus grosses au fur et à mesure que l'ovaire se développe et que le moment de la ponte approche. Elles sont à leur développement maximal juste avant l'extrusion des œufs. Après la ponte, les glandes dégénèrent et recommencent un nouveau cycle. L'examen du degré de développement des glandes à cément sur un pléopode prélevé sur une femelle peu de temps avant la période de ponte constitue une méthode non destructrice pour déterminer si cette femelle est mature ou non.

### 2.1.4 STUDY OF SEXUAL MATURITY

Determination of sexual maturity in females involves examining the cement glands that develop on their pleopods at maturity. These rosette-shaped glands develop in step with the ovarian cycle. These glands are not present in males or immature females. Although the glands may be observed in pubertal females, they do not develop further until the year in which the female first spawns. The cement glands increase in number and size as the ovary develops and the time of egg extrusion approaches. They reach maximum development just before the eggs are extruded. Following spawning, the glands degenerate and begin a new cycle. Studying the degree of development of the cement glands on a pleopod from a female captured shortly before the spawning period is a non-destructive method of determining whether the female is mature or not.

En 2003, l'examen des pléopodes a été réalisé sur un total de 370 femelles, 117 femelles provenant de La Tabatière et 253 femelles de Harrington Harbour. L'échantillonnage a été réalisé entre le 25 juillet et le 7 août lors de sorties en mer avec des pêcheurs de homard, et principalement aux usines de ces deux localités, où les pêcheurs de homard débarquent leurs prises. En 2000, les pléopodes ont été prélevés sur 169 femelles pêchées au large de La Tabatière, et échantillonnées à l'usine de la Tabatière le 27 juillet 2000. Dans les deux cas, l'échantillonnage a été réalisé vers la fin du mois de juillet afin d'être le plus près possible de la période de ponte. On présume que la ponte aurait lieu au cours de cette période car très

In 2003, pleopods were examined on a total of 370 females—117 from La Tabatière and 253 from Harrington Harbour—which were sampled between July 25 and August 7 during fishing trips with lobster fishers but mostly at the processing plants in these two localities where fishers land their catches. In 2000, pleopods were collected from 169 females caught off La Tabatière and sampled on July 27 at the plant in La Tabatière. In both cases, sampling was done around the end of July, to be as close to the spawning period as possible. It is assumed that egg extrusion took place during this period because very few berried females with stage 1 eggs (newly extruded) were found in the samples taken before this

peu de femelles oeuvées avec des œufs de stade 1 (nouvellement pondus) ont été observées avant cette période dans nos échantillons.

Pour chaque femelle échantillonnée, la longueur du céphalothorax a été mesurée et le deuxième pléopode droit du côté interne a été prélevé en le coupant au dessus du renflement de la base à l'aide de ciseaux, puis conservé au frais dans de l'eau de mer pour un maximum de 24 heures. L'examen des pléopodes a été fait à l'aide d'un binoculaire et le développement des glandes a été classé selon les stades définis par Aiken et Waddy (1982) en fonction de la quantité, la taille et la distribution des glandes sur le pléopode (Tableau 4). Un stade intermédiaire entre les stades 2 et 3 (stade 2,5) a été créé et correspond aux deux cas suivants : 1) la distribution des glandes le long du pléopode correspond à celle d'un stade 2, mais la taille des glandes est beaucoup plus grande et ressemble plus à celle d'un stade 3 et 2) la distribution des glandes à cément le long du pléopode correspond à celle d'un stade 3, mais la taille des glandes est petite, semblable à celle caractérisant le stade 2.

period.

For each female sampled, cephalothorax length was measured and the second pleopod on the inner right side was clipped with scissors above the basal bulge and kept in seawater for up to 24 hours. The pleopods were examined under a binocular microscope and gland development was classified using the stages defined by Aiken and Waddy (1982) based on gland quantity, size and distribution on the pleopod (Table 4). An intermediate stage between stages 2 and 3 (stage 2.5) was also created and applied in the following cases: 1) gland distribution on the pleopod corresponds to that of stage 2, but gland size is much larger and more like that in stage 3; and 2) cement gland distribution on the pleopod corresponds to that in stage 3, but gland size is small and more like that characterizing stage 2.

Tableau 4. Description des stades de développement des glandes à cément sur les pléopodes des homards femelles, selon Aiken et Waddy (1982).

| STADE | DESCRIPTION | MATURITÉ |
|---|---|---|
| Stade 0 | Il n'y a aucune glande visible sur le pléopode. | Femelles immatures |
| Stade 1 | De petites glandes apparaissent sur les marges du pléopode où le tissu s'épaissit entre les noeuds. Les glandes ressemblent à de petites taches invisibles à l'œil nu. Elles n'ont pas la forme d'une rosette. Elles mesurent environ 100 µm. | 1) Femelles pubères (un an avant la première ponte)<br>2) Femelles matures mais en début de cycle après le relâchement des larves (un nouveau cycle ovarien commence). |
| Stade 2 | Quelques glandes apparaissent dans la région centrale du pléopode surtout à la base. Quelques glandes peuvent avoir la forme d'une rosette. Elles restent petites mais sont visibles à l'œil nu sous forme de petits points blancs. | Femelles matures. L'ovaire est en développement et en préparation pour la prochaine ponte. |
| Stade 3 | Les glandes sont en forme de rosettes et sont de plus en plus nombreuses le long des marges du pléopode, de la base à la pointe. Elles envahissent la partie centrale du pléopode, de la base jusqu'à environ la moitié de la hauteur du pléopode. Leur nombre est élevé et leur taille est plus grande (entre 100 et 150 µm). Elles sont visibles à l'œil nu sous forme de points blancs distincts. Elles forment une masse blanche opaque continue le long des marges. | Femelles matures environ un mois à quelques semaines avant la ponte. |
| Stade 4 | Les glandes sont en forme de rosettes et leur diamètre atteint environ 200 µm. Elles forment une masse blanche opaque continue le long des marges et au centre du pléopode, dans la partie basale. Elles ont tendance à se disposer en rangées dans la partie distale du centre du pléopode. | Femelles matures dont la ponte est imminente. |
| Stade 5 | Les glandes dégénèrent. On observe quelques grosses glandes à cément dispersées sur le pléopode accompagnées de glandes de Stade 1. | Femelles matures après la ponte ou lorsque l'ovaire mature est résorbé. |

*Table 4. Description of the development stages of cement glands on the pleopods of female lobster, according to Aiken and Waddy (1982).*

| STAGE | DESCRIPTION | MATURITY |
|---|---|---|
| Stage 0 | No gland visible on the pleopod | Immature females |
| Stage 1 | Small glands visible on the edge of the pleopod where tissue is thickened between the nodes Small individual glands can bee seen as indisdinct spots, but no « rosettes » are formed. Glands are ≈ 100 μm. | 1) Pubertal females (one year before the first spawn)<br>2) Mature females at the beginning of the reproductive cycle (after larval hatching). Ovary begins a new development cycle. |
| Stage 2 | Some cement gland activity apparent in the central region of the pleopod, especially at the base of the pleopod (proximal end). Some glands with rosette appearance. Visible to unaided eye as small white dots. | Mature females. The ovary is developing in preparation for the next spawning. |
| Stage 3 | Gland rosettes are well developed along the edges of the pleopod from the base (proximal end) to the tip (distal end). They are also developed in the central region from the base to approximately half the height of the pleopod. They are numerous and their size is larger (between 100 and 150 μm). They are visible to unaided eye as distinct white dots and form a continuous white mass in lateral regions. | Mature females approximately one month to a few weeks before spawning. |
| Stage 4 | Glands have the appearance of rosettes and their diameter is approximately 200 μm. Visible to unaided eye as a continuous white mass along the edges of the pleopod and in the central region at the base (proximal end). They appear to be arranged in rows. | Mature females that will spawn imminently. |
| Stage 5 | Glands degenerate. Large glands are seen in variable numbers, scattered throughout the pleopod, with glands typical of Stage 1. | Mature females after spawning (spent ovaries) or with degenerating ovaries. |

## 2.2 Analyse des données

### 2.2.1 Taux de capture

Les taux de capture provenant de l'échantillonnage en mer correspondent à des prises par unité d'effort (PUE) et sont exprimés en nombre de homards par casier levé. Ils sont considérés comme étant un indicateur de l'abondance du homard. L'unité d'effort dans le calcul de la PUE est le casier standard dont le temps d'immersion sur la Basse-Côte-Nord est en général de 48 heures puisque quotidiennement, les pêcheurs ne relèvent que la moitié de leurs casiers qui sont mouillés individuellement. Il n'y a pas de correction apportée pour des temps d'immersion différents. Les taux de capture sont compilés pour les homards de taille commerciale. Une PUE moyenne annuelle est aussi calculée en compilant la moyenne des observations faites en début, milieu et fin de pêche. Cette moyenne n'est pas pondérée et chaque période d'échantillonnage a un poids équivalent dans le calcul de la moyenne. Les données des zones 15 et 16 ont été regroupées ensemble. Les taux de capture ou PUE provenant du programme pêcheurs-repères sont exprimés en kg/casier. Le temps d'immersion est en général de 48 heures. Des moyennes hebdomadaires et saisonnières sont compilées, mais ne sont pas corrigées pour des temps d'immersion de plus de 48 heures, par exemple dans le cas de tempêtes.

### 2.2.2 Analyse démographique

Les distributions des fréquences de taille des homards sont compilées par catégorie (mâles, femelles, femelles œuvées) pour chaque période de pêche, et ce à chaque année. De plus, les distributions des fréquences de taille des homards commerciaux sont pondérées par les débarquements de la période, soit en début, milieu ou fin de pêche, de façon

## 2.2 Data analysis

### 2.2.1 Catch rates

Catch rates from at-sea sampling represent the catch per unit effort (CPUE), expressed as the number of lobster per trap. They are considered to be an indicator of lobster abundance. The standard trap represents the unit of effort in the CPUE calculation, for which soak time is typically 48 hours on the Lower North Shore because on a daily basis, fishers haul up only half of their traps, which are set individually. No correction is applied for differing soak times. Catch rates are compiled for commercial-size lobster. A mean annual CPUE is also calculated from the mean of the observations made at the start, middle and end of the fishing season. This mean is not weighted and each sampling period has an equal weight in the calculation of the mean. The data for areas 15 and 16 were grouped together. The catch rates or CPUEs from the index fishermen program are expressed in kg/trap. The soak time is usually 48 hours. Weekly and seasonal means are compiled, but no correction is applied for soak times greater than 48 hours, such as those associated with storms.

### 2.2.2 Population analysis

Size frequency distributions for lobster are compiled by category (males, females, berried females) for each fishing period of every year. In addition, the size frequency distributions for commercial-size lobster are weighted by the landings for the period, i.e. either the beginning, middle or end of the fishing season, in order to estimate the total number of

à estimer le nombre total de homards débarqués par classe de taille au cours d'une saison de pêche. Les nombres à la longueur ont été calculés en utilisant les relations longueur-poids définies à l'origine pour les Îles-de-la-Madeleine (D. Gauthier, MPO, IML, Mont-Joli, données non publiées), mais utilisées pour les autres zones, en postulant que cette relation ne devait pas trop varier d'une zone à l'autre. La relation pour les mâles est $Y=0{,}000288 \times X^{3.24}$ et $Y=0{,}001778 \times X^{2.82}$ pour les femelles, où Y est le poids en grammes et X la longueur de la carapace en millimètres.

### 2.2.3 Taux d'exploitation

Un indice du taux d'exploitation a été calculé pour les mâles de taille commerciale en examinant le changement dans l'abondance de la première classe de mue recrutée à la pêche, comparativement à celle de la seconde classe de mue un an plus tard. Cette technique est utilisée pour les Îles-de-la-Madeleine et la Gaspésie (Gendron et Savard 2003 a, b). Le calcul est fait à partir des distributions des fréquences de taille pondérées. La méthode de calcul est tirée de Miller et al. (1987). Le taux instantané de mortalité de la première classe de mue recrutée à la pêche est estimé à partir de l'équation: $Z = - \log_e (M_2 / M_1)$, où $M_1 = M_1' / t_{M1}$, et $M_2 = M_2' / t_{M2}$. $M_1'$ est le nombre de homards dans la première classe de mue et $M_2'$ est le nombre de homards dans la seconde classe de mue. $t_{M1}$ et $t_{M2}$ représentent la période de temps passée, en années, dans les classes de mue (temps d'intermue). En l'absence de données spécifiques pour la Côte-Nord, nous avons utilisé les données de croissance disponibles pour les Îles-de-la-Madeleine (Dubé 1985). Jusqu'en 1998, la première classe de mue des recrues comprenait les individus dont la taille se situait entre 76 mm et 86 mm, et la seconde classe de mue ceux dont la taille se situait entre 87 et 99 mm. Afin de

lobster landed in each size class during the fishing season. Numbers at length were calculated using length-weight relationships that were originally defined for the Magdalen Islands (D. Gauthier, DFO, MLI, Mont-Joli, unpublished data), but used for other areas as well, based on the assumption that this relationship should not vary too much from one area to another. The relationship for males is $Y=0.000288 \times X^{3.24}$ and $Y=0.001778 \times X^{2.82}$ for females, where Y is weight in grams and X carapace length in millimetres.

### 2.2.3 Exploitation rate

An exploitation rate index was calculated for commercial-size males by examining the change in abundance between the first moult class recruited to the fishery and the second moult class a year later. This technique is used for the Magdalen Islands and the Gaspé (Gendron and Savard 2003 a, b). The calculation is performed based on the weighted size frequency distributions using the method of Miller et al. (1987). The instantaneous mortality rate for the first moult class recruited to the fishery is estimated using the equation $Z = - \log_e (M_2 / M_1)$, where $M_1 = M_1' / t_{M1}$, and $M_2 = M_2' / t_{M2}$. $M_1'$ is the number of lobster in the first moult class and $M_2'$ is the number of lobster in the second moult class. $t_{M1}$ and $t_{M2}$ represent the time period, in years, between moult classes (intermoult period). In the absence of specific data for the North Shore, we used the growth data available for the Magdalen Islands (Dubé 1985). Until 1998 the first moult class of recruits consisted of individuals ranging in size from 76 mm to 86 mm, and the second class, individuals between 87 mm and 99 mm. The upper and lower limits of the moult classes were shifted to take account of changes in the minimum legal size. The intermoult period was estimated from the moulting probability values derived by Dubé

tenir compte des modifications dans la taille minimale de capture, les limites des classes de mue ont été décalées en conséquence. Le temps d'intermue a été estimé à partir des données sur les probabilités de mue calculées par Dubé (1985). Le Tableau 5 montre les limites des classes de mue et les temps d'intermue utilisés pour chaque classe de taille dans le calcul du taux d'exploitation.

Afin d'éviter les biais qui seraient dus à des changements dans le recrutement, $M_1$ d'une année donnée est comparé avec $M_2$ de l'année suivante, de façon à suivre la même cohorte dans le temps. On postule que la capturabilité des homards des différentes tailles est comparable, ce qui est réaliste selon Tremblay et al. (1998). Le taux d'exploitation (U) est par la suite déterminé à partir de l'équation :
$U = F/Z\ (1-e^{-Z})$ (Ricker 1980),
en postulant que la mortalité naturelle M = 0,15, donc que F = Z - 0,15.

(1985). Table 5 shows the upper and lower limits for the moult classes and the intermoult periods used for each size class in calculating the exploitation rate.

To avoid any bias due to changes in recruitment, $M_1$ for a given year is compared with $M_2$ for the following year, so that the same cohort is followed over time. It is assumed that the catchability of lobster of different sizes is comparable, which is realistic according to Tremblay et al. (1998). The exploitation rate (U) is then determined using the equation :
$U = F/Z\ (1-e^{-Z})$ (Ricker 1980),
by assuming that natural mortality is M = 0.15, and hence that F = Z – 0.15.

Tableau 5. Limites des classes et temps d'intermue utilisés dans le calcul du taux d'exploitation pour les zones 15 et 16, selon différentes tailles minimales de capture. / *Table 5. Upper and lower class limits and intermoult period used in calculating the exploitation rate for areas 15 and 16, according to different minimum size limits.*

| Taille minimale légale et années correspondantes/ *Minimum legal size and corresponding years* | Première classe de mue (temps d'intermue - années)/ *First molt class (intermolt period – years)* | Seconde classe de mue (temps d'intermue - années)/ *Second molt class (intermolt period – years)* |
|---|---|---|
| 76 mm jusqu'en 1997/ *up to 1997* | 76-86 m (1,13) | 87-99 mm (1,52) |
| 78 mm 1998-1999 | 78-89 m (1,17) | 90-103 mm (1,77) |
| 79 mm 2000 | 79-90 mm (1,19) | 91-104 mm (1,91) |
| 80 mm 2001-2002 | 80-91 mm (1,22) | 92-104 mm (2,06) |

### 2.2.4 MATURITÉ SEXUELLE

Dans un premier temps, les femelles dont les glandes à cément étaient au stade 3 et 4 (3+) ont été considérés comme étant matures. Ces stades sont corrélés avec les stades 4, 5 et 6 du développement ovarien (Aiken et Waddy 1982, Dubé et Grondin 1985). Cependant, Comeau et Savoie (2002) ont suggéré que les femelles dont les glandes à cément étaient au stade 2 pouvaient être aussi considérées comme étant matures et aptes à pondre dans les mois à venir. Ils ont observé que la taille à la maturité sexuelle basée sur le stade 2 était plus près de celle définie avec l'observation des ovaires que celle basée sur le stade 3. Ils ont suggéré que la taille à la maturité sexuelle basée sur le stade 3 avait tendance à être surestimée. Dans un second temps, l'analyse a donc été faite en considérant les femelles dont les glandes à cément étaient aux stades 2, 3 et 4 (2+) comme étant matures. Finalement, une troisième analyse a été faite en considérant comme matures, les femelles dont les glandes à cément étaient aux stades 2,5, 3 et 4 (2,5+). Seulement 4 femelles ayant des glandes à cément au stade 5 ont été observées, et ce uniquement en 2000. Ces femelles ont été classées comme étant matures.

Le pourcentage de femelles matures exprimé en fonction de la longueur de la carapace a par la suite été déterminé et un modèle logistique a été appliqué aux données (procédure NLIN, SAS). L'expression de l'équation logistique a cependant été modifiée de façon à pouvoir calculer directement un intervalle de confiance (I.C.) sur l'estimation de la taille à la maturité sexuelle, soit le point d'inflexion de la courbe (P. Gagnon, Centre Saint-Laurent, Environnement Canada, communication personnelle).

### 2.2.4 SEXUAL MATURITY

To start, females with stage 3 and 4 (3+) cement glands were considered as mature. These stages are correlated with ovarian development stages 4, 5 and 6 (Aiken and Waddy 1982, Dubé and Grondin 1985). However, Comeau and Savoie (2002) have suggested that females with stage 2 cement glands can also be considered as mature and capable of spawning over the coming months. They observed that size at sexual maturity based on stage 2 was closer to that defined through ovary observation than size at sexual maturity based on stage 3. They also stated that size at sexual maturity based on stage 3 tended to be overestimated. In a second analysis, females with stage 2, 3 and 4 (2+) cement glands were considered as mature. Finally, a third analysis was done by considering females with stage 2.5, 3 and 4 (2.5+) cement glands as mature. Only four females with stage 5 cement glands were found, solely in 2000. These females were classified as mature.

The percentage of mature females relative to carapace length was then determined and a logistic model was applied to the data (NLIN procedure, SAS). The logistic equation was modified, however, to be able to calculate a confidence interval (C.I.) for the estimate of size at sexual maturity, i.e. the inflection point of the curve (P. Gagnon, St. Lawrence Centre, Environment Canada, pers. communication).

## 3.0 ÉTAT DES STOCKS EN 2003

### 3.1 DÉBARQUEMENTS

Les débarquements de homard au Québec ont atteint 3 135 t en 2003 (Tableau 6, Figure 2), ce qui représente une augmentation de 5 % par rapport à 2002 alors que 2 976 t étaient débarquées (captures déclarées uniquement). Les débarquements de 2003 sont inférieurs de 5 % à la moyenne des 10 dernières années, mais supérieurs de 14 % à la moyenne des 25 dernières années. En 2003, les débarquements provenaient à 66,6 % des Îles-de-la-Madeleine (zone 22), 28,5 % de la Gaspésie (zones 19, 20 et 21), 3,6 % de l'île d'Anticosti (zone 17) et 1,3 % de la Côte-Nord (zones 15, 16 et 18).

## 3.0 STOCK STATUS IN 2003

### 3.1 LANDINGS

Lobster landings in Quebec totalled 3,135 t in 2003 (Table 6, Figure 2), up 5% over the 2002 total of 2,976 t (reported catches only). The 2003 landings were 5% lower than the 10-year average, but 14% higher than the 25-year average. In 2003, 66.6% of landings were from the Magdalen Islands (Area 22), 28.5% from the Gaspé (areas 19, 20 and 21), 3.6% from Anticosti Island (Area 17) and 1.3% from the North Shore (areas 15, 16 and 18).

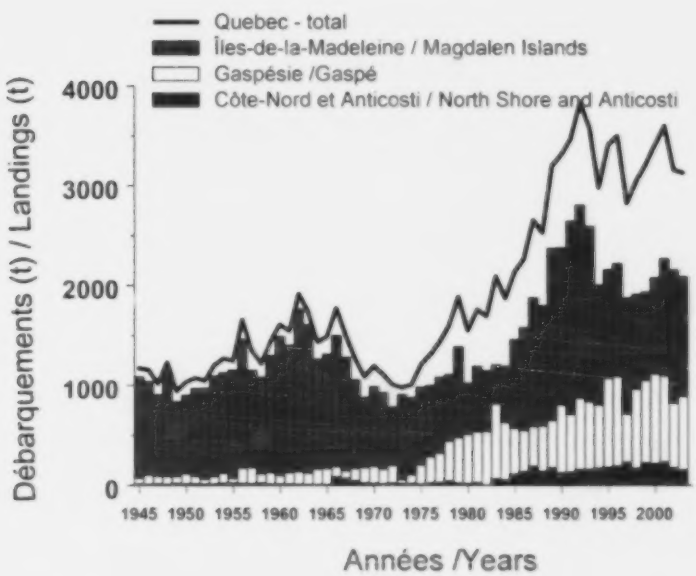



Figure 2. Débarquements (t) de homard au Québec de 1945 à 2003. Les données de 2002 incluent aussi 185 t de captures non déclarés. /
*Figure 2. Lobster landings (t) in Quebec from 1945 to 2003. Landings in 2002 also include 185 t of unreported catches.*

Tableau 6. Débarquements (t) de homard au Québec, selon les 8 zones de pêche (15-22), pour les années 1984-2003. /

*Table 6. Lobster landings (t) in Quebec for the 8 fishing areas (15-22), 1984-2003.*

| | Côte-Nord / *North Shore* | | | Anticosti | Gaspésie/ *Gaspé* | | | Îles-de-la-Madeleine/ *Magdalen Islands* | Total |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 15 | 16 | 18 | 17 | 19 | 20 | 21 | 22 | |
| **1984** | 29 | 8 | - | 10 | 15 | 573 | 40 | 1193 | 1873 |
| **1985** | 30 | 14 | - | 38 | 26 | 510 | 33 | 1458 | 2137 |
| **1986** | 51 | 5 | - | 51 | 9 | 513 | 28 | 1581 | 2268 |
| **1987** | 34 | 5 | - | 117 | 9 | 553 | 27 | 1878 | 2657 |
| **1988** | 42 | 6 | - | 68 | 21 | 530 | 44 | 1798 | 2531 |
| **1989** | 32 | 19 | - | 91 | 21 | 592 | 38 | 2375 | 3201 |
| **1990** | 31 | 20 | - | 51 | 26 | 709 | 70 | 2380 | 3312 |
| **1991** | 29 | 11 | - | 75 | 22 | 626 | 64 | 2646 | 3474 |
| **1992** | 37 | 16 | 5 | 98 | 18 | 797 | 58 | 2806 | 3835 |
| **1993** | 26 | 14 | 12 | 108 | 25 | 751 | 59 | 2593 | 3588 |
| **1994** | 8 | 10 | 8 | 143 | 25 | 730 | 51 | 2007 | 2982 |
| **1995** | 12 | 12 | 17 | 137 | 40 | 985 | 46 | 2160 | 3410 |
| **1996** | 14 | 18 | 6 | 155 | 36 | 1016 | 39 | 2219 | 3503 |
| **1997** | 19 | 12 | 19 | 184 | 23 | 648 | 37 | 1879 | 2827 |
| **1998** | 18 | 15 | 7 | 130 | 32 | 889 | 42 | 1914 | 3049 |
| **1999** | 19 | 22 | 8 | 178 | 40 | 981 | 30 | 1936 | 3214 |
| **2000** | 38 | 11 | 21 | 148 | 36 | 1053 | 26 | 2080 | 3413 |
| **2001** | 26 | 17 | 3 | 139 | 30 | 1049 | 18 | 2270 | 3603 |
| **2002**[1] | 19 | 9 | 2 | 135 | 28 | 741 | 18 | 2024 | 2976 |
| **2003**[1]* | 30 | 8 | 2 | 114 | 29 | 844 | 21 | 2087 | 3135 |

[r] : débarquements déclarés seulement/*reported landings only*

* : données préliminaires/ *preliminary data*

Les débarquements de homard provenant de la Côte-Nord (zones 15, 16 et 18) constituent selon les années environ 1 à 2 % des débarquements du Québec. Pour l'ensemble de la Côte-Nord, les débarquements ont atteint 40 t en 2003, comparativement à 30 t en 2002 (prises déclarées seulement) (Tableau 6 et Figure 3). En réalité, si l'on tient compte des prises non déclarées (11 t pour la zone 15), les débarquements de 2002 s'élèvent à 41 t. Les débarquements de la zone 15 ont atteint 30 t en 2003 (données préliminaires), ce qui est semblable à la moyenne observée entre 1984 et 1993 (35 t). Les débarquements avaient été relativement faibles entre 1994 et 1998

Depending on the year, lobster landings from the North Shore (areas 15, 16 and 18) account for 1% to 2% of the total landings in Quebec. For the North Shore as a whole, landings amounted to 40 t in 2003, compared with 30 t in 2002 (reported catches only) (Table 6 and Figure 3). If unreported catches were taken into account (11 t in Area 15), the total for 2002 would be 41 t. Area 15 landings totalled 30 t in 2003 (preliminary data), which is comparable to the mean level recorded between 1984 and 1993 (35 t). Landings were fairly low between 1994 and 1998 (mean of 14 t). In Area 16, 8 t of lobster was landed in 2003, which is below the mean observed since 1984 (13 t). In Area 16,

(moyenne de 14 t). Dans la zone 16, les débarquements ont atteint 8 t en 2003, ce qui est plus faible que la moyenne observée depuis 1984 (13 t). Dans la zone 16, de 1989 à 2001, les débarquements ont oscillé entre 10 t et 22 t sans marquer de tendance. En 2002 et 2003, les débarquements ont chuté sous les 10 t, ce qui représente une baisse de 50% par rapport à 2001. Les débarquements de la zone 18 sont très variables et faibles en moyenne. Les fluctuations dépendent principalement du nombre de pêcheurs actifs qui varie d'une année à l'autre, ainsi que des estimations de captures non déclarées qui auraient été débarquées dans cette zone.

from 1989 to 2001, landings fluctuated between 10 t and 22 t with no apparent trend. In 2002 and 2003, landings dropped below 10 t, which represents a decrease of 50% from the 2001 level. Area 18 landings are highly variable and low on average. The fluctuations depend mainly on the number of active fishers, which varies from year to year, together with the estimate of unreported catches for this area.

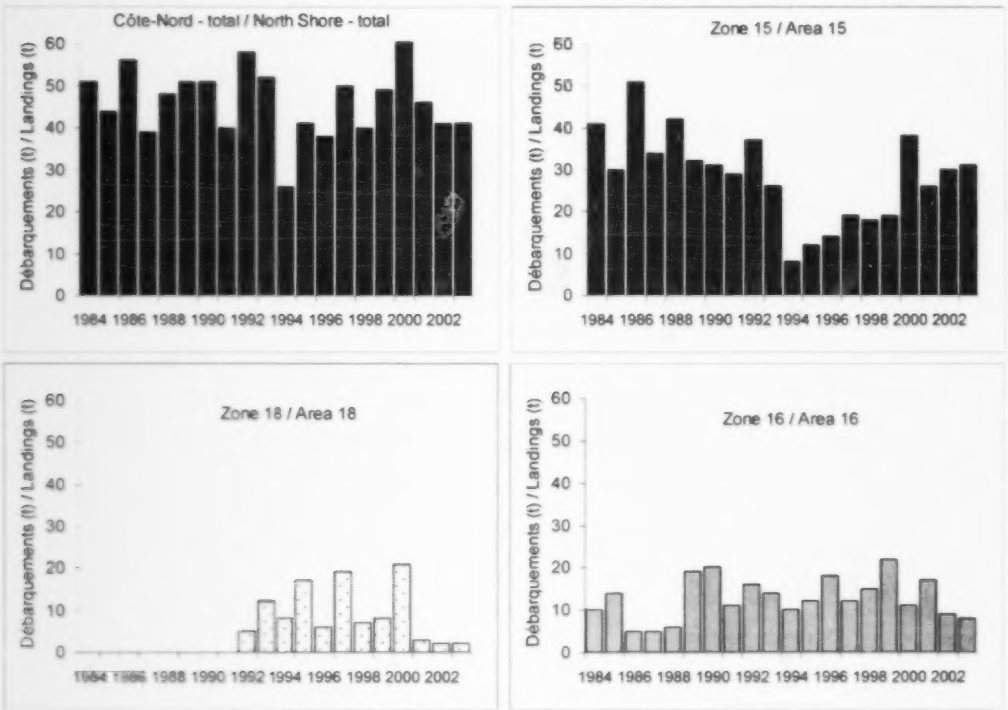



Figure 3. Débarquements de homard sur la Côte-Nord (zones 15, 16 et 18, ensemble et séparément) de 1984 à 2003. Les débarquements de la zone 15 en 2002 incluent 11 t de prises non déclarées. /

*Figure 3. Lobster landings on the North Shore (areas 15, 16 and 18, aggregated and separate) from 1984 to 2003. Landings from area 15 for 2002 include 11 t of non reported catches.*

### 3.2 TEMPÉRATURE

Les données de température enregistrées à La Tabatière (thermographe installé sur un casier) pour les saisons de pêche de 2001, 2002 et 2003 sont présentées à la Figure 4. Ces trois profils montrent qu'il peut exister des différences importantes dans le patron de réchauffement des eaux d'une année à l'autre. Des écarts importants dans la température de l'eau à la fin du mois de mai ont été observés entre 2001 et 2002. Par ailleurs, on observe aussi qu'en tout moment de la saison de pêche, la température de l'eau peut se refroidir considérablement, probablement en raison de conditions de vents qui favorisent la remontée d'eaux froides près des côtes. Les données de température sont dépendantes de l'emplacement du casier sur lequel est attaché le thermographe. Les fluctuations de température peuvent donc dans une certaine mesure refléter la variabilité spatiale ou bathymétrique dans la température de l'eau.

Le nombre moyen de degrés-jours accumulés entre le 5 juin et le 31 juillet, de 1997 à 2002, a été de 396 (Figure 5). L'année 2002 a été particulièrement froide avec seulement 342 degrés-jours. En raison de la présence de glaces, l'ouverture de la saison de pêche 2003 a été retardée de près de 2 semaines, comparativement à celle de 2002. Dans l'ensemble, elle s'est déroulée dans des conditions de température plus favorables qu'en 2002. En terme de degrés-jours, pour ce qui est de la période du 5 juin au 31 juillet, la saison de pêche 2003 se situe au niveau de la moyenne des années 1997 à 2002.

### 3.2 TEMPERATURE

The temperature data recorded at La Tabatière (thermograph installed on a trap) for the 2001, 2002 and 2003 fishing seasons are shown in Figure 4. The three temperature profiles show that significant differences may occur in the pattern of water warming from year to year. Major differences in the water temperature in late May were noted between 2001 and 2002. Furthermore, the water temperature can cool down considerably anytime during the fishing season, probably owing to wind conditions that favour the upwelling of cold water near the coast. The temperature data are dependent on the location of the trap fitted with the thermograph. Temperature fluctuations may therefore reflect spatial or bathymetric variability in water temperature to some extent.

From 1997 to 2002, the mean number of accumulated degree-days for the period June 5 to July 31 is 396 (Figure 5). The year 2002 was particularly cold with only 342 accumulated degree-days. Owing to the presence of ice cover, the start of the 2003 fishing season was delayed by nearly two weeks, compared with a year earlier. On the whole, temperature conditions were more favourable in 2003 than during the 2002 season. In 2003, the accumulated degree-days for the reference period (June 5 to July 31) correspond to the mean value for 1997 to 2002.

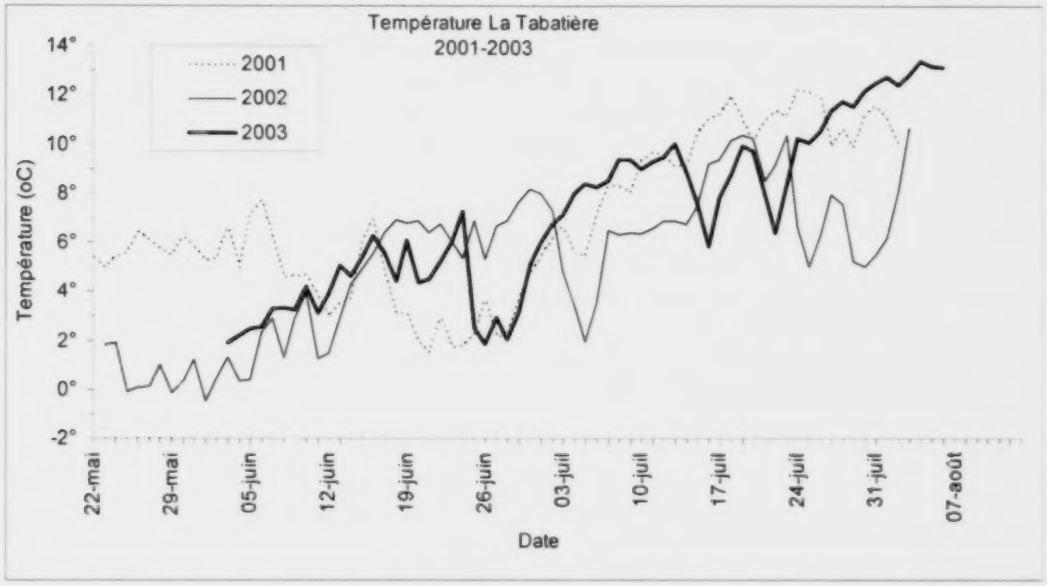



Figure 4. Température de l'eau enregistrée à La Tabatière durant les saisons de pêche de 2001, 2002 et 2003 (thermographe installé sur un casier). /
*Figure 4. Water temperature recorded at La Tabatière during the 2001, 2002 and 2003 fishing seasons (thermograph installed on trap).*

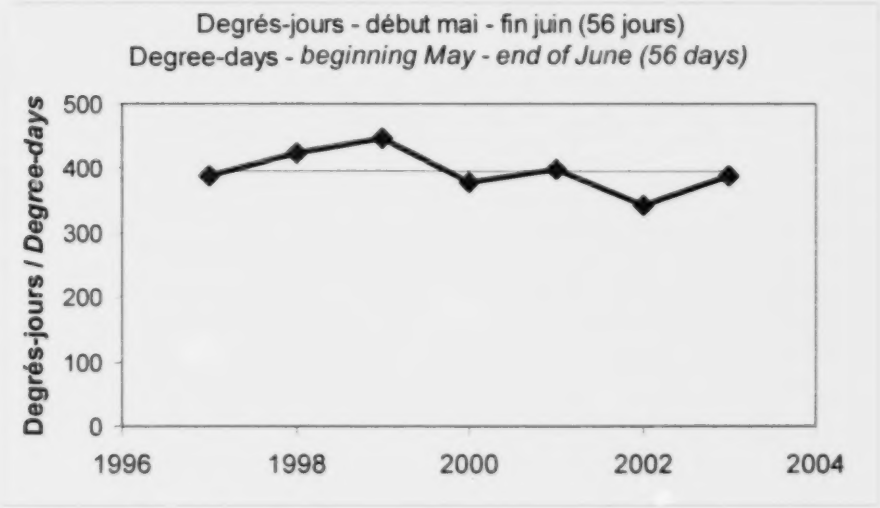



Figure 5. Nombre de degrés-jours calculés pour La Tabatière pour la période du 5 juin au 31 juillet de 1997 à 2003. La ligne représente la moyenne des années 1997-2002 (396 degrés-jours). /
*Figure 5. Number of degree-days calculated for La Tabatière for the period June 5 to July 31, from 1997 to 2003. The line represents the mean for the years 1997-2002 (396 degree-days).*

### 3.3 INDICES D'ABONDANCE

En 2003, sur la Côte-Nord, la taille minimale de capture a été portée à 81 mm. Entre 1993 et 2003, les PUE moyennes annuelles ont oscillé entre 0,19 et 0,43 homard par casier (h/c) (Figure 6A). En 2002, la PUE moyenne a été beaucoup plus faible, n'atteignant que 0,19 h/c. De faibles rendements ont aussi été observés en 2002 dans les données des pêcheurs-repères (Figure 6B).

La température particulièrement froide de l'année 2002 suggère que ces faibles rendements pourraient refléter un problème de capturabilité. Tel que mentionné plus haut, les conditions climatiques ont été plus favorables en 2003 et les rendements provenant de l'échantillonnage en mer (0,3 h/c) ont été supérieurs de 58 % à ceux de 2002. Ils se situaient toutefois légèrement sous la moyenne de la série de 1993 à 2002 qui est de 0,33 h/c. L'échantillonnage en mer indique une tendance à la baisse dans les taux de capture (en nombre) depuis 1999, dans les zones 15 et 16 combinées. Les données des pêcheurs-repères de la zone 15 montrent toutefois un léger accroissement des taux de capture en poids entre 1998 et 2001, possiblement dû au fait que les homards sont maintenant pêchés à des tailles plus grandes. Les données des deux dernières années (2002 et 2003) sont par contre plus faibles que la moyenne observée pour la période de 1996 à 2002.

Le patron de variation temporelle des taux de capture au cours d'une saison de pêche est variable d'une année à l'autre comme le montrent les données de l'échantillonnage en mer et les données des pêcheurs-repères (Figures 7A et 7B). Certaines années, les rendements sont meilleurs en début de saison de pêche et diminuent à mesure

### 3.3 ABUNDANCE INDICES

In 2003, the minimum legal size was increased to 81 mm on the North Shore. Between 1993 and 2003, the mean annual CPUEs fluctuated between 0.19 and 0.43 lobster per trap (Figure 6A). In 2002, the mean CPUE was much lower, at only 0.19 lobster per trap. Low yields were also observed in the index fishermen data for 2002 (Figure 6B).

Given the particularly cold water temperature in 2002, these low yields may reflect a problem of catchability. As mentioned earlier, climatic conditions were more favourable in 2003 and the yields derived from at-sea sampling (0.3 lobster per trap) were more than 58% higher than those of 2002. However, they were slightly below the mean for 1993 to 2002 (0.33 lobster per trap). At-sea sampling indicates a downward trend since 1999 in catch rates (in numbers) in areas 15 and 16 combined. Data from index fishermen in Area 15 nonetheless show a slight increase in catch rates in weight between 1998 and 2001, possibly because lobsters are now fished at larger sizes. The data for the past two years (2002 and 2003) are, however, lower than the mean recorded for the period 1996 to 2002.

The pattern of temporal variation in catch rates during a fishing season varies from year to year, as evidenced by at-sea sampling data and index fishermen data (Figures 7A and 7B). Some years, yields are better at the beginning of the fishing season and decline as the season progresses, an effect which can be attributed to depletion of the resource. In

que la saison progresse, ce qui peut être attribué à un effet de déplétion de la ressource. D'autres années, les rendements sont meilleurs vers le milieu et la fin de la saison de pêche, ce qui peut être causé par des températures froides en début de saison qui ont un effet négatif sur la capturabilité du homard. En 2002 et 2003, les PUE enregistrées en début de saison (0,21 et 0,25 h/c pour 2002 et 2003 respectivement) étaient plus faibles qu'au cours des saisons de pêche précédentes. Ces données contrastent avec celle de 2001 (0,48 h/c) alors que la saison de pêche débutait dans des conditions de température relativement plus chaudes.

other years, yields are better around the middle and end of the fishing season, a trend that may be caused by cold temperatures early in the season with an adverse effect on lobster catchability. In 2002 and 2003, the early-season CPUEs (0.21 and 0.25 lobster per trap for 2002 and 2003 respectively) were lower than during previous fishing seasons. These values stand in contrast to the level recorded in 2001 (0.48 lobster per trap), when somewhat warmer temperatures marked the start of the fishing season.

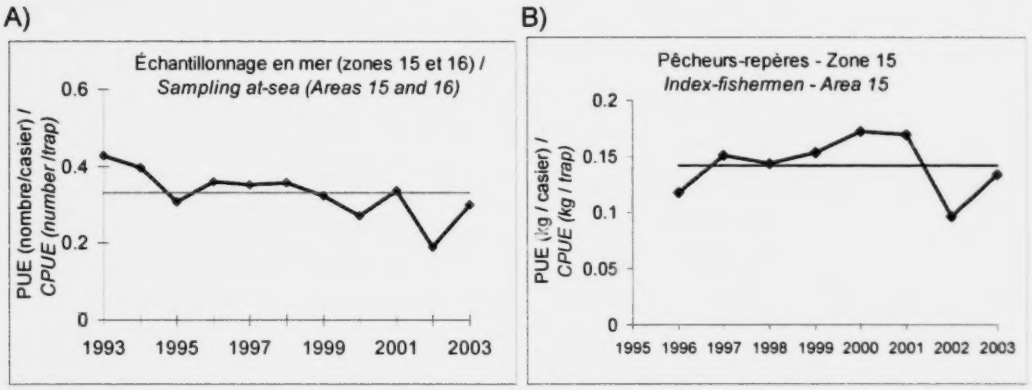
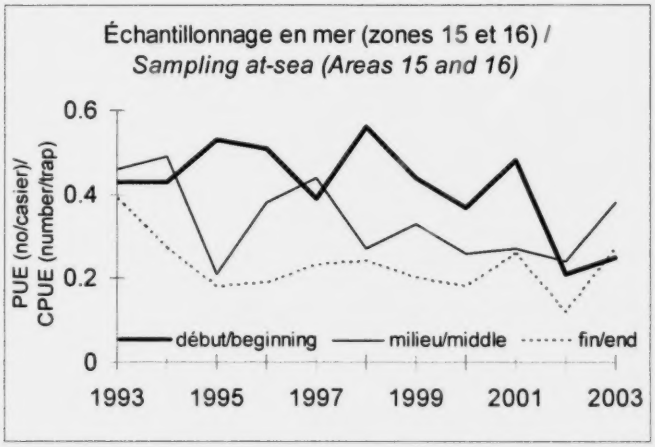



Figure 6. A) Prises par unité d'effort (PUE, moyennes annuelles) en nombre de homards commerciaux par casier pour la Côte-Nord (zones 15 et 16) de 1993 à 2003. Données provenant de l'échantillonnage en mer. B) Moyennes annuelles des PUE en kg par casier provenant des pêcheurs-repères de la Côte-Nord (zone 15) de 1996 à 2003. /
*Figure 6. A) Catch per unit effort (mean annual CPUEs) in number of commercial-size lobster per trap for the North Shore (Areas 15 and 16) from 1993 to 2003. Data from at-sea sampling. B) Mean annual CPUEs in kg per trap for index fishermen of the North Shore (Area 15) from 1996 to 2003.*

A)




B)

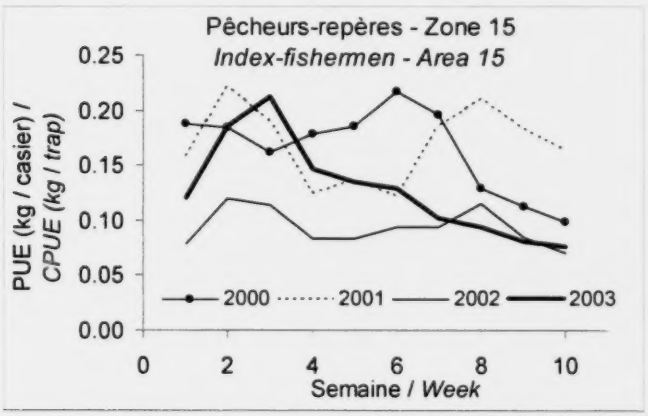



Figure 7. A) Prises par unité d'effort (PUE) en nombre de homards commerciaux par casier enregistrées au début, milieu et fin de la saison de pêche pour la Côte-Nord (zones 15 et 16) de 1993 à 2003. Données provenant de l'échantillonnage en mer. B) Évolution saisonnière des PUE en kg par casier des pêcheurs-repères de la Côte-Nord (zone 15) de 1996 à 2003. /

*Figure 7. A) Catch per unit effort (CPUE) in number of commercial-size lobster per trap recorded at the beginning, middle and end of the fishing season for the North Shore (Areas 15 and 16) from 1993 to 2003. Data from at-sea sampling. B) Seasonal changes in CPUE in kg per trap for index fishermen of the North Shore (Area 15) from 1996 to 2003.*

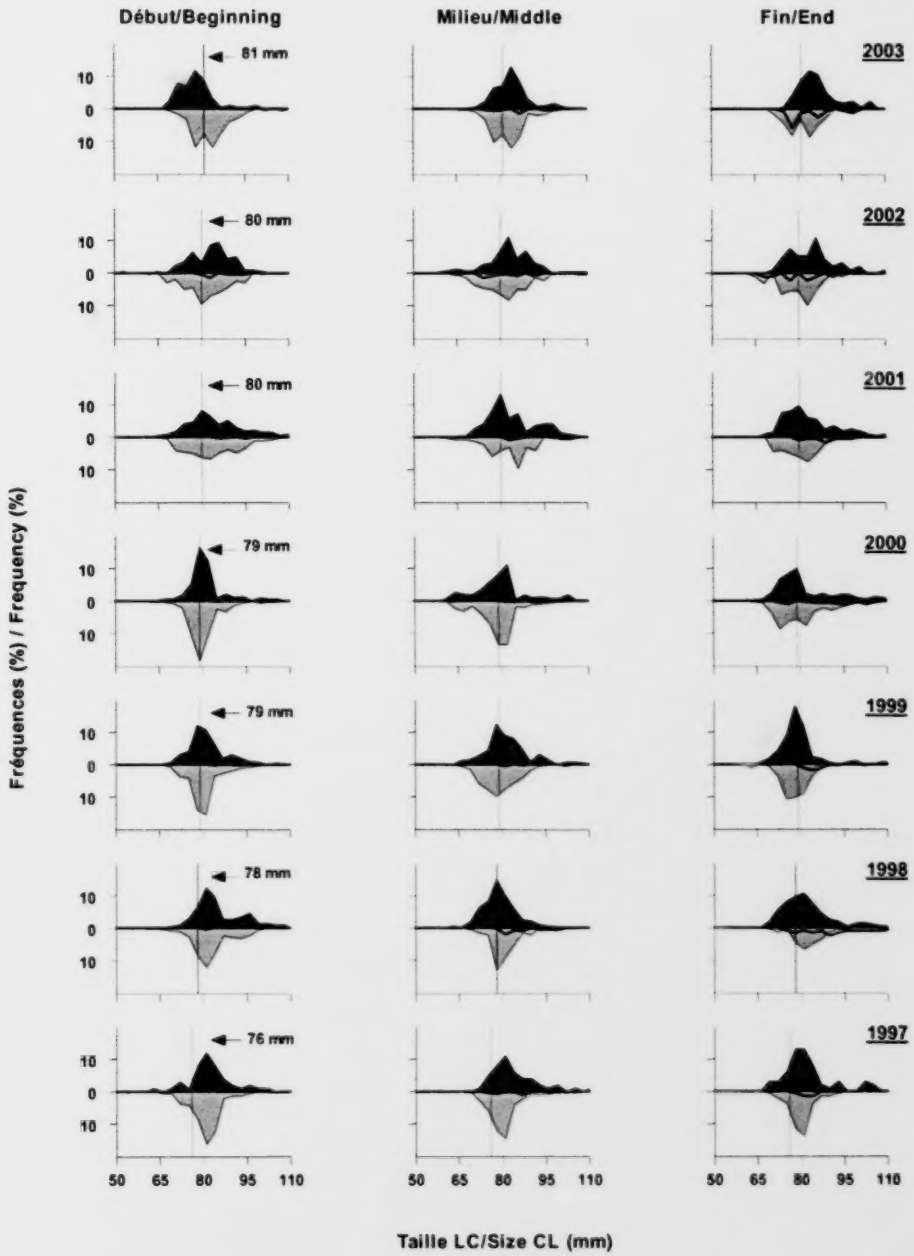



Figure 8. Distribution des fréquences de taille (longueur de la carapace) des homards (en pourcentage) mesurés durant l'échantillonnge en mer sur la Côte-Nord entre 1997 et 2003. (haut : mâles, bas : femelles, ligne noire du bas : femelles œuvées). La ligne verticale indique la taille légale. /

*Figure 8. Size frequency distribution (carapace length) of lobster (in percentage) measured during sampling at-sea on the North Shore (areas 15 and 16) between 1997 and 2003 (top: males, bottom: females, lower black line: berried females). The vertical line indicates the minimum legal size.*

### 3.4 Composition des captures

Les structures de taille des homards capturés sur la Côte-Nord, dans les zones 15 et 16 regroupées sont illustrées à la Figure 8. De façon générale et contrairement à ce qui est observé en Gaspésie ou aux Îles-de-la-Madeleine, les distributions des fréquences de taille observées sur la Côte-Nord montrent quelques modes de gros individus. Par contre, les homards « jumbos » ( ≥ 127 mm) sont rarement observés et aucun d'eux n'a été observé dans les échantillons en 2003.

La taille moyenne des homards capturés ne varie généralement que très peu au cours d'une saison de pêche et les plus gros homards peuvent aussi bien être capturés en début qu'en fin de saison de pêche (Figure 9). Ainsi, de 1997 à 1999, la taille moyenne était plus élevée en début de pêche qu'en fin de pêche. À partir de 2000, la tendance inverse a été observée, quoique la différence de taille soit très faible.

La taille moyenne des homards capturés obtenue en regroupant tous les homards pour une année donnée a augmenté lentement de 1995 (82,4 mm) à 2000 (85,4 mm). En 2001, la taille moyenne des homards capturés était élevée et atteignait 89,3 mm. Elle s'est maintenue autour de 87,5 mm en 2002 et 2003 (Figure 10). La taille moyenne des homards capturés est plus élevée depuis l'augmentation de la taille minimale de capture.

En 1995, on avait observé une baisse importante de la taille des homards par rapport aux deux années précédentes. La taille moyenne était de 82,4 mm comparativement à 85,3 et 86,8 mm en 1993 et 1994 respectivement. Une diminution de la taille moyenne peut être le reflet d'une augmentation du taux d'exploitation.

### 3.4 Catch composition

The size structures of lobster caught on the North Shore, in areas 15 and 16 combined, are illustrated in Figure 8. As a rule, and contrary to what is seen in the Gaspé or the Magdalen Islands, the size frequency distributions observed on the North Shore feature a few modes for large individuals. However, "jumbo" lobster ( ≥ 127 mm) are rarely seen and no jumbos were found in the 2003 samples.

The mean size of lobster caught generally varies very little over a fishing season, and the largest individuals can be caught at the beginning or the end of the fishing season (Figure 9). For example, from 1997 to 1999, the mean size was higher at the start of the season than at the end. Since 2000, a reverse trend has been observed, although the size difference is very small.

The mean size value obtained by grouping all the lobster for a given year rose gradually from 1995 (82.4 mm) to 2000 (85.4 mm). In 2001, the mean size of lobster was large, at 89.3 mm. The corresponding value in 2002 and 2003 was about 87.5 mm (Figure 10). The mean size of caught lobsters has been higher since the minimum legal size was increased.

In 1995, a substantial decrease was noted in lobster size in comparison with the two previous years. The mean size was 82.4 mm versus 85.3 mm and 86.8 mm in 1993 and 1994 respectively. A decrease in the mean size may reflect an increase in the exploitation rate.

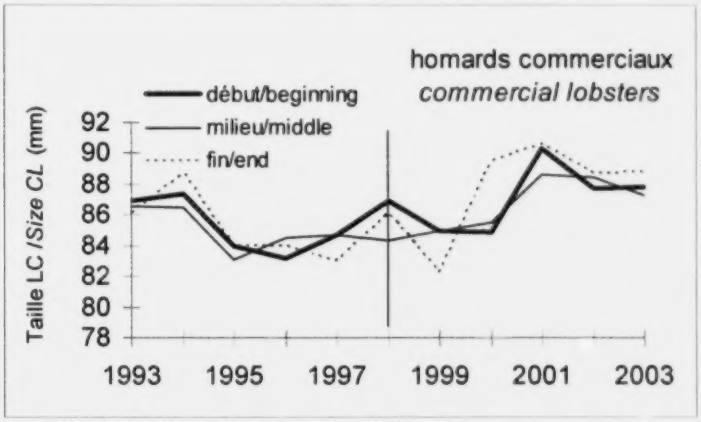



Figure 9. Taille moyenne (longueur de la carapace, LC) des homards commerciaux mesurés sur la Côte-Nord (zones 15 et 16) en début, milieu et fin de saison de pêche de 1993 à 2003. La ligne verticale indique l'année où la taille minimale de capture a commencé à être augmentée. /

*Figure 9. Mean size (carapace length, CL) of commercial-size lobster measured on the North Shore (Areas 15 and 16) at the beginning, middle and end of the fishing season from 1993 to 2003. The vertical line indicates the year when the minimum legal size began to be increased.*

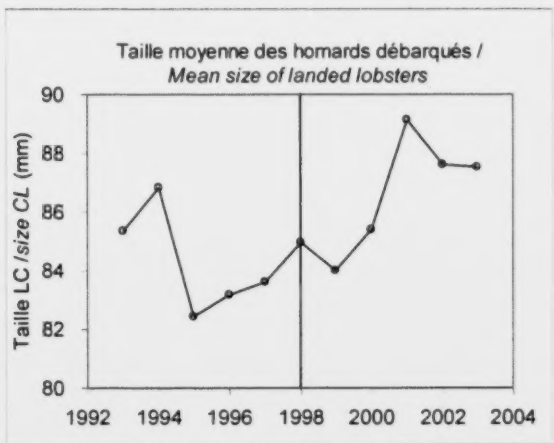



Figure 10. Taille moyenne (longueur de la carapace, LC) des homards commerciaux débarqués sur la Côte-Nord (zones 15 et 16) de 1993 à 2003 (moyennes annuelles, mâles et femelles combinés). La ligne verticale indique l'année où la taille minimale de capture a commencé à être augmentée. /

*Figure 10. Mean size (carapace length, CL) of commercial-size lobster landed on the North Shore (Areas 15 and 16) from 1993 to 2003 (annual means, males and females combined). The vertical line indicates the year when the minimum legal size began to be increased.*

Très peu de femelles œuvées sont observées en début de saison sur la Côte-Nord (Figure 11). Ce n'est généralement pas avant le milieu, mais surtout la fin de la saison de pêche qu'elles deviennent plus visibles dans les casiers, soit parce qu'elles sont plus capturables ou que les sites pêchés correspondent davantage à leur distribution. Mais de façon générale, les nombres restent faibles. Entre 1993 et 2003, seulement 24 femelles oeuvées ont été échantillonnées en moyenne à chaque année.

Very few berried females are seen early in the fishing season on the North Shore (Figure 11). They generally do not become noticeable in traps until the middle of the fishing season, and especially the end of the season, either because they are more catchable or because the fishing sites correspond more closely to their spatial distribution. As a rule, however, their numbers are low. Between 1993 and 2003, only 24 berried females were sampled every year on average.

En 2003, le pourcentage de femelles œuvées observées en fin de pêche était de 27,3 % comparativement à 12,4% et 17,8% en 2001 et 2002 respectivement. Cette tendance à la hausse pourrait être associée à l'augmentation de la taille minimale de capture. Contrairement aux autres régions, les femelles œuvées portant des œufs de stade 3 ne sont pas observées à chaque année, même en fin de saison de pêche. Ceci laisse penser que la saison d'éclosion des larves est plus tardive dans cette région. Il pourrait en être de même pour ce qui est de la ponte puisqu'il arrive que certaines années, on ne retrouve pas de femelles portant des œufs au stade 1.

In 2003, the percentage of berried females observed late in the season was 27.3% compared with 12.4% and 17.8% in 2001 and 2002 respectively. This upward trend may be linked to the increase in the minimum legal size. Unlike the situation in other regions, berried females with stage 3 eggs are not seen every year, not even at the end of the fishing season. This suggests that larval hatching occurs later in this region. The same may hold true for spawning since in some years no females are found with stage 1 eggs.

La taille moyenne des femelles œuvées est plus grande que celle observée en Gaspésie et se situe au-dessus de 90 mm, suggérant une taille à la maturité sexuelle plus élevée qu'ailleurs (voir point 3.6). Entre 1993 et 1997, la taille moyenne des femelles œuvées a montré une tendance à la baisse, qui peut être le reflet d'un accroissement du taux d'exploitation (Figure 12). Depuis 1997, la taille moyenne est assez stable, mis à part 2002 et 2003 où une légère baisse a été observée. Cette baisse pourrait être expliquée par la présence de petites femelles oeuvées qui sont maintenant mieux protégées.

The mean size of berried females, generally above 90 mm, is larger than that in the Gaspé, suggesting that their size at sexual maturity is larger than elsewhere (see section 3.6). Between 1993 and 1997, the mean size of berried females exhibited a downtrend, possibly reflecting an increase in the exploitation rate (Figure 12). Since 1997, the mean size has been fairly stable, except for the last two years (2002 and 2003) when a slight decrease was noted, which may be explained by the presence of small berried females which have better protection now.

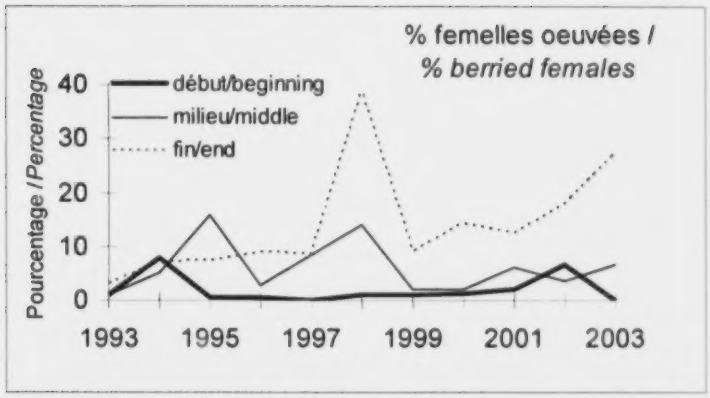



Figure 11. Pourcentage de femelles œuvées observées (par rapport au nombre total de femelles) entre 1993 et 2003 sur la Côte-Nord (zones 15 et 16) au début, milieu et fin de saison de pêche. /
*Figure 11. Percentage of berried females observed (relative to the total number of females) between 1993 and 2003 on the North Shore (Areas 15 and 16) at the beginning, middle and end of the fishing season.*

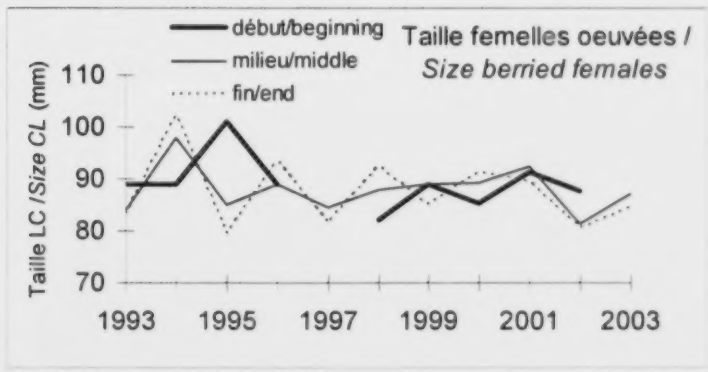



Figure 12. Taille moyenne (longueur de la carapace, LC) des femelles œuvées observées entre 1993 et 2003 sur la Côte-Nord (zones 15 et 16) au début, milieu et fin de la saison de pêche. /
*Figure 12. Mean size (carapace length, CL) of berried females observed between 1993 and 2003 on the North Shore (Areas 15 and 16) at the beginning, middle and end of the fishing season.*

### 3.5 TAUX D'EXPLOITATION

L'analyse modale révèle des taux d'exploitation élevés, dont la moyenne pour les années 1993-2002 est de 72 % (Figure 13). Pour l'analyse, en l'absence de données spécifiques pour la Côte-Nord, nous avons utilisé les données de croissance disponibles pour les Îles-de-la-Madeleine (Dubé 1985). Il est raisonnable de penser que les taux de croissance des Îles-de-la-Madeleine sont supérieurs à ceux de la Côte-Nord en raison de la température plus élevée. Dans la méthode de calcul utilisée, une surestimation de la croissance entraînera une sous-estimation du taux d'exploitation puisque la durée d'intermue sera sous-estimée. Les taux d'exploitation ainsi calculés représentent donc des valeurs minimales.

### 3.5 EXPLOITATION RATE

Modal analysis shows high exploitation rates, averaging about 72% during the period 1993–2002 (Figure 13). For this analysis, owing to the absence of specific data for the North Shore, we used the growth data available for the Magdalen Islands (Dubé 1985). It is conceivable that the growth rates in the Magdalen Islands are higher than those on the North Shore given the higher water temperature. With the calculation method employed, an overestimate of growth leads to an underestimate of the exploitation rate since the intermoult period will be underestimated. Exploitation rates calculated by this method therefore represent minimum values.

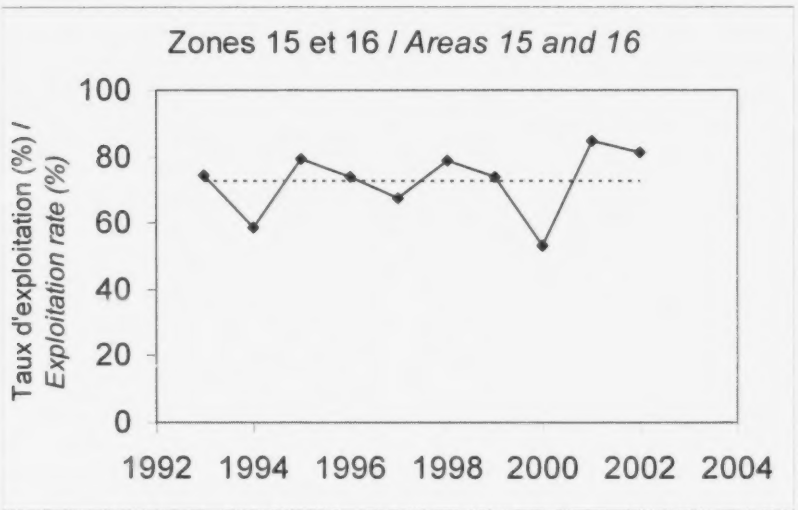



Figure 13. Taux d'exploitation du homard (fraction de la population constituée de mâles de taille commerciale) pour la Côte-Nord (zones 15 et 16) entre 1993 et 2002. La ligne pointillée représente la moyenne de 1993 à 2002. /
*Figure 13. Exploitation rate of lobster (population fraction made up of commercial-size males) on the North Shore (Areas 15 and 16) between 1993 and 2002. The dotted line indicates the mean for 1993 to 2002.*

### 3.6 Maturité sexuelle des femelles

Au cours de l'échantillonnage de 2003, 117 et 253 femelles provenant respectivement de La Tabatière et de Harrington Harbour ont été examinées. Très peu de femelles de taille inférieure à 75 mm ou de taille supérieure à 90 mm ont été observées au moment de l'échantillonnage. En fait, près de 85 % des femelles échantillonnées étaient comprises entre 75 et 90 mm. Le fait que certaines classes de taille soient moins bien échantillonnées ajoute de l'incertitude à la détermination des ogives de maturité. Les données ont été regroupées en classes de 3 mm afin de pallier le faible nombre d'individus observés dans certaines classes de taille de 1 mm.

Les ogives de maturité ont été définies à l'aide d'une courbe logistique ajustée aux données (Figure 14). La taille de maturité sexuelle est définie comme étant la taille où 50% des femelles sont matures, ce qui correspond au point d'inflexion de la courbe logistique. L'utilisation du stade 3 de développement des glandes à cément comme critère de la maturité sexuelle laisse voir que la maturité sexuelle serait atteinte autour de 94,6 mm (90,2 mm-99,1 mm, I.C. 95 %) et 96,5 mm (92,6 mm-100,4 mm, I.C. 95 %) à La Tabatière et Harrington Harbour respectivement (Tableau 7). En postulant qu'il n'y a pas de différence dans la taille à la maturité sexuelle entre ces deux sites, en raison de leur proximité géographique, les données des deux sites ont été regroupées. La taille à la maturité sexuelle obtenue en regroupant les deux stations est de 96,4 mm (93,9 mm-98,9 mm, I.C. 95 %)

L'utilisation du stade 2 de développement des glandes à cément comme critère de maturité indique des tailles à la maturité sexuelle plus petites, allant de 83 mm à La Tabatière à 87,8

### 3.6 Sexual maturity of females

During the sampling done in 2003, 117 and 253 females from La Tabatière and Harrington Harbour were examined. Very few females smaller than 75 mm or larger than 90 mm were found. In fact, nearly 85% of the females sampled ranged in size from 75 mm to 90 mm. The fact that some size classes are not as well represented adds uncertainty to the determination of maturity ogives. The data were grouped in 3-mm classes to compensate for the small number of individuals found in certain 1-mm size classes.

Maturity ogives were defined using a logistic curve fitted to the data (Figure 14). Size at sexual maturity is defined as the size at which 50% of females are mature, which corresponds to the inflection point of the logistic curve. The use of stage 3 of cement gland development as a criterion of sexual maturity shows that sexual maturity is reached at about 94.6 mm (90.2 mm–99.1 mm, 95% CI) and 96.5 mm (92.6 mm–100.4 mm, 95% CI) at La Tabatière and Harrington Harbour respectively (Table 7). Based on the assumption that there is no difference in size at sexual maturity at these two sites, given their geographic proximity, the data for the two sites were grouped together. The size at sexual maturity value obtained for the two stations combined is 96.4 mm (93.9 mm–98.9 mm, 95% CI).

The use of cement gland stage 2 as a criterion of maturity gives smaller size-at-maturity values, ranging from 83 mm at La Tabatière to 87.8 mm at Harrington Harbour, with a mean of 86.2 mm for the

mm à Harrington, pour une moyenne de 86,2 mm lorsque les deux sites sont combinés.

L'utilisation de l'un ou l'autre de ces critères présente des problèmes. Tout d'abord, l'échantillonnage a lieu trop tôt dans la saison, il est possible que plusieurs femelles proches d'atteindre le stade 3 soient ignorées. Dans ce cas, le nombre de femelles matures par classe de taille sera moindre, ce qui déplacera le point d'inflexion de la courbe de maturité vers la droite. D'autre part, il est difficile de savoir avec certitude si les femelles qui ont atteint le stade 2 de développement des glandes à cément pourront pondre au cours de la saison, tout particulièrement dans des environnements froids, comme c'est le cas sur la Basse-Côte-Nord. Si de fait, le développement du stade 2 au stade 3 ne se fait pas pendant la saison en cours, et que ces femelles font une mue additionnelle avant de pondre, on risque de sous-estimer la taille à la maturité sexuelle si l'on adopte le stade 2 de développement comme critère de maturité.

L'utilisation du stade de 2,5 comme critère de maturité pourrait représenter un compromis. La taille à la maturité sexuelle calculée pour les deux sites combinés est de 93,4 mm (89,7 mm – 97,1 mm , I.C. 95 %). La taille à la maturité sexuelle calculée pour les deux sites séparés est de 91,5 mm (86,7 mm – 95,7 mm, I.C. 95 %) et de 93,8 (89,9 mm – 97,8 mm, I.C. 95 %) pour La Tabatière et Harrington Harbour respectivement. L'échantillonnage réalisé à la Tabatière en 2000 et basé sur 162 femelles montre que la taille à la maturité sexuelle serait atteinte à 96, 5 mm (92,9 mm – 100,0 mm) selon le critère de maturité de 2,5.

Malgré la grande variation des résultats suivant les stades considérés et l'endroit échantillonné, on remarque que la taille

two sites combined.

The use of either of these criteria poses problems. First, iif the sampling is carried out too early in the season, a number of females on the verge of reaching stage 3 will be overlooked. In such a case, the number of mature females in each size class will be smaller, shifting the inflection point of the maturity curve to the right. Secondly, it is difficult to know with certainty whether the females that have reached stage 2 of cement gland development will be able to spawn during the season, particularly in cold environments such as those on the Lower North Shore. If, in fact, development from stage 2 to stage 3 does not occur during the season in process and that these females go through an additional moult before spawning, there is a risk of underestimating size at sexual maturity if stage 2 is adopted as a criterion of maturity.

Using stage 2.5 as a criterion of maturity may represent a suitable compromise. Size at sexual maturity calculated for the two sites combined is 93.4 mm (89.7 mm–97.1 mm, 95% CI). Size at sexual maturity calculated for the two sites separately is 91. 5 mm (86.7 mm–95.7 mm, 95% CI) and 93.8 (89.9 mm–97.8 mm, 95% CI) for La Tabatière and Harrington Harbour respectively. Based on the sampling conducted in 2000 at La Tabatière (162 females), size at sexual maturity appears to be 96.5 mm (92.9 mm–100.0 mm) using stage 2.5 as the maturity criterion.

Despite the wide variation in results depending on the stages considered and the location sampled, it can be seen that

de maturité sexuelle des femelles de la Côte-Nord est beaucoup plus élevée qu'aux Îles-de-la-Madeleine et qu'en Gaspésie où elle se situe plutôt autour de 80 mm.

the size at sexual maturity of females is much larger on the North Shore than in the Magdalen Islands or the Gaspé, which is more around 80 mm.

Tableau 7: Tailles estimées (longueur de la carapace) (moyenne ± intervalle de confiance à 95 %) où 50 % des femelles sont matures. /
*Table 7. Estimated size (carapace length) (mean ± 95% confidence interval) at which 50% of females are mature.*

| Stades de développement des glandes à cément<br><br>*Cement gland developmental stages* | La Tabatière 2003 n=117 | Harrington Harbour 2003 n=253 | La Tabatière et/*and* Harrington Harbour 2003 sites combinés/ *sites combined* n=370 | La Tabatière 2000 n=162 |
|---|---|---|---|---|
| Stade 2 et plus/ *Stage 2 and over* | 83,0 mm (79,3 – 86,6) | 87,8 mm (83,4 – 92,2) | 86,2 mm (83,3 – 89,1) | 91,8 mm (87,7 – 95,8) |
| Stade 2,5 et plus/ *Stage 2.5 and over* | 91,5 mm (86,7 – 95,7) | 93,8 mm (89,9 – 97,8) | 93,4 mm (89,7 – 97,1) | 96,5 mm (92,9– 100,0) |
| Stade 3,0 et plus/ *Stage 3.0 and over* | 94,6 mm (90,2 – 99,1) | 96,5 mm (92,6 – 100,4) | 96,4 mm (93,9 – 98,9) | 98,1 mm (96,1 – 100,0) |

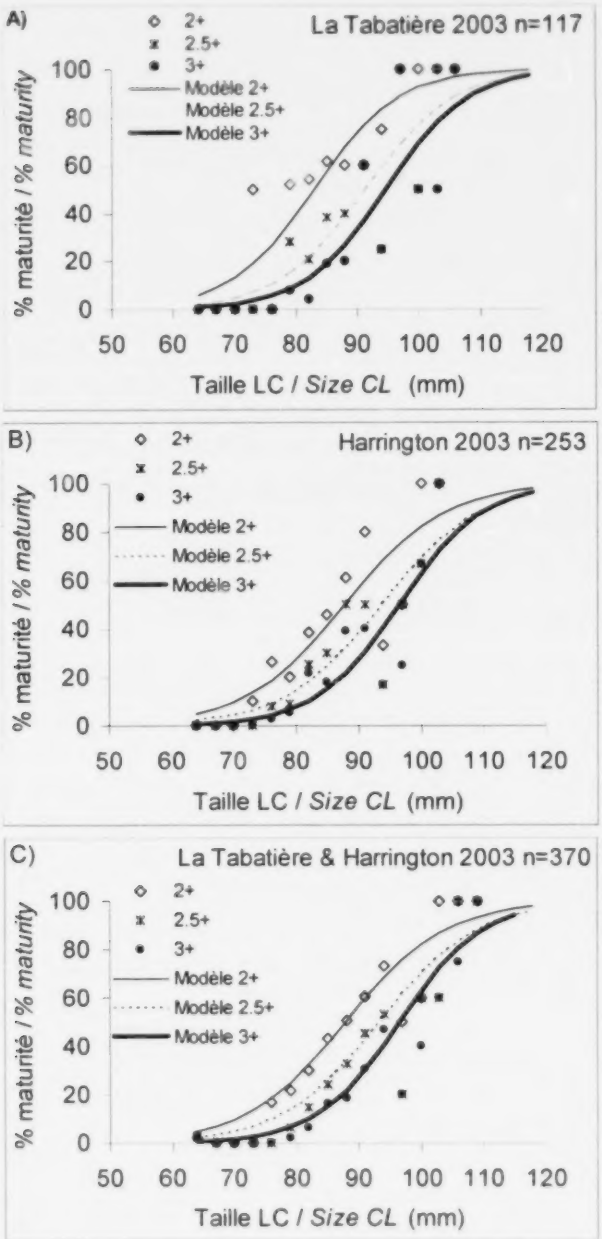



Figure 14. Pourcentage de femelles matures en fonction de la taille (classes de taille de 3 mm) selon différents stades de développement des glandes à cément (2+, 2,5+ et 3+) pour A) La Tabatière en 2003, B) Harrington Harbour en 2003 et C) les deux stations combinées en 2003. Les points représentent les données de source et la ligne représente le modèle logistique ajusté aux données. /

*Figure 14. Percentage of mature females relative to size (3-mm size classes) based on different cement gland development stages (2+, 2.5+ and 3+) for A) La Tabatière in 2003, B) Harrington Harbour in 2003 and C) both stations combined in 2003. The dots represent the raw data and the line represents the logistic model fitted to the data.*

## 4.0 CONCLUSION

Les zones de pêche au homard 15 et 16 se situent près de la limite nord de la distribution du homard. Ces zones sont caractérisées par un régime thermique beaucoup plus froid qu'en Gaspésie ou qu'aux Îles-de-la-Madeleine, ce qui ralentit vraisemblablement la croissance, la reproduction et le recrutement, et diminue ainsi la productivité des populations. Ce contexte peut rendre les populations encore plus vulnérables à la surexploitation.

La mise en place de mesures de conservation additionnelles sur la Côte-Nord a été faite même si l'on ne possédait pas toutes les informations nécessaires pour faire le calcul de la production d'œufs par recrue et déterminer les mesures qui permettraient de doubler cette production, conformément aux objectifs de conservation retenus en 1997 pour l'ensemble des populations de homard de l'est du Canada. L'analyse des structures de taille ainsi que des données préliminaires sur la taille à la maturité sexuelle nous ont toutefois amenés à considérer que la situation sur la Côte-Nord pouvait être comparable à celle de la Gaspésie et que conséquemment, il était nécessaire de resserrer les mesures de conservation. Une augmentation de la taille minimale de capture a donc été recommandée et mise en place. Jusqu'à maintenant, l'augmentation de la taille minimale de capture n'a pas occasionné de changements significatifs dans les populations de homard de la Côte-Nord, comparativement à celles des Îles-de-la-Madeleine et de la Gaspésie (Gendron et Savard 2003 a, b). Cependant, quelques tendances se dessinent quant à la taille moyenne des homards capturés et l'abondance des femelles oeuvées, qu'il y aurait lieu de suivre dans les prochaines années.

## 4.0 CONCLUSION

Fishing areas 15 and 16 are close to the northern limit of the lobster's range. These areas are characterized by much colder waters than in the Gaspé and the Magdalen Islands, which likely slows growth, reproduction and recruitment processes, thereby decreasing stock productivity. This type of context can make lobster populations even more vulnerable to overfishing.

Additional conservation measures were implemented on the North Shore, despite insufficient information for calculating egg production per recruit and identifying measures for doubling egg production, to adhere to the conservation objectives established in 1997 for all the lobster populations in eastern Canada. In light of the findings from size structure analyses and preliminary data on size at sexual maturity, we felt that the situation on the North Shore might be comparable to that in the Gaspé and that, consequently, it was necessary to tighten the conservation measures. Accordingly we recommended an increase in the minimum legal size, which was implemented. So far, the increase in the minimum legal size has not brought about any significant changes in the lobster populations of the North Shore, compared to what was observed in the Magdalen Islands and in the Gaspé (Gendron and Savard 2003 a, b). Nevertheless, a few trends are starting to become apparent with respect to the mean size of individuals caught and the abundance of berried females, and these trends should be monitored over the coming years.

Les données présentées ici sur la détermination de la taille à la maturité sexuelle viennent renforcer la décision d'augmenter la taille minimale de capture. La taille à la maturité sexuelle est plus élevée sur la Côte-Nord qu'en Gaspésie. Avec une taille à la maturité sexuelle supérieure à 90 mm, encore beaucoup de femelles immatures sont pêchées, même si l'augmentation de la taille minimale de 76 mm à 82 mm a permis d'améliorer quelque peu la situation. Même si l'augmentation de la taille minimale a théoriquement permis de doubler la production d'œufs par recrue, il est possible qu'en raison de la taille à la maturité sexuelle et des taux d'exploitation élevés, que ce doublement n'apporte que très peu de bénéfices au chapitre de la conservation. Contrairement à ce qui est noté dans les autres régions, très peu de femelles oeuvées sont observées dans les captures, ce qui s'explique par le fait que la taille à la maturité sexuelle est plus élevée que la taille minimale de capture. Il est donc raisonnable de penser que la production d'œufs dans la population de homard de la Basse-Côte-Nord est relativement faible. Par ailleurs, les températures froides enregistrées dans cette région ne sont pas de nature à favoriser un développement larvaire rapide. Il est possible que la survie larvaire y soit plus faible qu'ailleurs. Toutes ces constatations font que les populations de homard de la Basse-Côte-Nord ne sont probablement pas à l'abri d'une surpêche du recrutement. La gestion d'une population située à la limite de l'aire de distribution de l'espèce devrait être faite de façon très prudente pour prévenir une telle situation. En conséquence, la poursuite du programme d'augmentation de la taille minimale de capture est fortement recommandée.

The data presented here on size at sexual maturity back up the decision to increase the minimum size limit. Size at sexual maturity is larger on the North Shore than in the Gaspé. Given a size at sexual maturity greater than 90 mm, a lot of immature females are still being harvested, although the increase in minimum legal size from 76 mm to 82 mm has helped to improve the situation somewhat. While theoretically this increased minimum legal size should have made it possible to double egg production per recruit, this doubling may produce very limited conservation benefits considering the larger size at sexual maturity and the high exploitation rates. Contrary to the situation in other regions, very few egg-bearing females are found in catches on the North Shore; this is attributable to the fact that size at sexual maturity is greater than the minimum legal size. It is therefore conceivable that egg production in the lobster population of the Lower North Shore is fairly low. Furthermore, the cold water temperatures that characterize this region are not conducive to rapid larval development. Larval survival may be lower there than elsewhere. All of these factors taken together indicate that lobster populations on the Lower North Shore are likely vulnerable to recruitment overfishing. A population located at the limit of the species' geographic range should be managed in a very cautious manner to prevent such a situation from occurring. Consequently, we strongly recommend that the program to implement increases in minimum legal size be continued.

L'augmentation de la taille minimale de capture permet d'augmenter la production d'oeufs par recrue dans une population. Elle permet également, dans bien des cas, de corriger un problème de surpêche de la croissance. Les homards qui sont remis à l'eau suite à l'augmentation de la taille minimale de capture ont l'occasion de faire une mue additionnelle. Cette mue leur permet d'atteindre la nouvelle taille minimale de capture et d'accroître leur poids d'environ 45 %. Lorsque la mue est annuelle, les homards remis à l'eau une année donnée deviennent disponibles à la pêche l'année suivante. Les gains en poids sont suffisants pour plus que compenser les pertes en nombre (mortalité naturelle) qui ont lieu durant l'année additionnelle où les homards demeurent sur les fonds. Dans un tel cas, et dans un contexte de recrutement constant, les rendements de la pêche peuvent être moins élevés en nombre, mais plus élevés en poids. Les conditions environnementales qui prévalent sur la Basse-Côte-Nord pourraient avoir un impact négatif sur la fréquence de mue. Il est possible que les homards qui sont remis à l'eau suite à l'augmentation de la taille minimale de capture ne muent pas tous l'année de la remise à l'eau, auquel cas, ils ne seront pas disponibles à la pêche l'année suivante. Ainsi, contrairement à ce que l'on a pu observer dans les secteurs de la Gaspésie et des Îles-de-la-Madeleine, il est possible que les gains en poids soient tout juste suffisants pour compenser la diminution des nombres causée par la mortalité naturelle.

Increasing the minimum size limit is an approach that helps to increase egg production per recruit in a given population. In many cases, this step will also correct an existing problem of growth overfishing. Lobsters that are returned to the water following an increase in the minimum size limit have the opportunity to moult again, allowing them to increase their weight by about 45% and reach the new minimum size limit. When moulting occurs annually, lobster that are returned to the water in a given year become available to the fishery the next year. The greater weight gains should more than offset the reduction in numbers (natural mortality) that occurs during the extra year spent on fishing grounds. In such a case, and if recruitment remains constant, fishery yields may be smaller in number but greater in weight. The environmental conditions that characterize the Lower North Shore may have a negative impact on moult frequency. Some of the lobster that are returned to the water owing to the increase in the minimum size limit may not moult that year, in which case they won't be available to the fishery the following year. Thus, contrary to the pattern observed in the Gaspé and the Magdalen Islands, weight gains may be just barely sufficient to offset the reduction in numbers associated with natural mortality.

On considère généralement que le niveau d'exploitation des populations de homard est trop élevé et qu'une diminution de l'effort de pêche serait nécessaire. La Côte-Nord n'échappe pas à cette règle. L'analyse démographique montre des structures de taille tronquées. Les taux d'exploitation y sont élevés et mettent la

It is generally considered that the exploitation rate applied to lobster stocks is too high and that fishing effort needs to be reduced. The North Shore is no exception in this regard. Population analysis shows that size structures are truncated. Exploitation rates are high there, making the fishery excessively dependent on annual recruitment.

pêche dans une situation d'extrême dépendance face au recrutement annuel.

L'augmentation de la taille minimale de capture réduit la pression de pêche sur les immatures et favorise donc la production d'œufs par les femelles primipares, soit celles qui en sont à leur première reproduction. Des travaux en cours montrent qu'il y aurait aussi des avantages à augmenter la contribution des femelles multipares (femelles qui en sont au moins à leur seconde reproduction). Les femelles de plus grande taille ont des œufs généralement plus gros (Attard et Hudon 1987). De plus, les larves provenant de femelles qui en sont à leur seconde reproduction ont un poids plus élevé à l'émergence (Plante et al. 2001, Ouellet et al. 2003). On a aussi observé que les larves de taille et de poids plus grands croissaient plus rapidement et étaient plus grandes au moment de la déposition benthique (James-Pirri et al. 1998). Toutes ces caractéristiques peuvent indiquer un meilleur potentiel de survie des larves produites par des femelles multipares et suggèrent qu'il y aurait aussi des avantages à augmenter la contribution de ces femelles à la production d'oeufs.

Bien qu'il soit difficile d'établir un lien direct entre la quantité d'œufs produits et le recrutement à la pêche, il n'en demeure pas moins que l'augmentation de la production d'œufs devrait à tout le moins permettre que ce facteur ne devienne jamais limitant. Dans des conditions environnementales favorables, une plus grande production d'œufs pourrait se traduire par un meilleur recrutement. Dans des conditions environnementales défavorables, une plus grande production d'œufs pourrait réduire les risques d'effondrement des stocks.

Increasing the minimum legal size reduces fishing pressure on immature lobster and promotes egg production by primparous females, i.e. those spawning for the first time. Studies in progress show that it would also be advantageous to increase the contribution of multiparous females (i.e. females that have already spawned). Larger females generally have larger eggs (Attard and Hudon 1987). The larvae from females that are spawning for the second time weigh more upon hatching (Plante et al. 2001, Ouellet et al. 2003). It has also been observed that larger, heavier larvae have a faster growth rate and are larger at the time of benthic settlement (James-Pirri et al. 1998). All of these characteristics may point to better survival potential for larvae produced by multiparous females and they suggest that increasing the contribution of these females to egg production may produce benefits.

Although it is hard to establish a direct link between the quantity of eggs produced and recruitment to the fishery, higher egg production should at least ensure that this factor never becomes limiting. When environmental conditions are favourable, increased egg production should translate into improved recruitment. Under unfavourable environmental conditions, higher egg production could reduce the risk of the stock collapsing.

## 5.0 REMERCIEMENTS

Les auteurs remercient Luc Bourassa et Sylvain Hurtubise pour la révision du document. Nous remercions également Madeleine Beaudoin pour le travail d'échantillonnage en mer ainsi que Sylvain Hurtubise pour la préparation des fichiers de données tirés de cet échantillonnage. Nous remercions également tous les pêcheurs ayant participé au programme pêcheurs-repères et à la cueillette des femelles pour l'étude sur la maturité sexuelle. Nous désirons aussi souligner la bonne collaboration des employés des usines de La Tabatière et de Harrington Harbour au moment de l'échantillonnage des femelles. Le projet sur la maturité sexuelle a été réalisé en partenariat avec le Regroupement des Associations de Pêcheurs Basse Côte-Nord et financé dans le cadre du Programme de Collaboration en Sciences Halieutiques (PCSH) du MPO.

## 5.0 ACKNOWLEDGEMENTS

The authors wish to thank Luc Bourassa and Sylvain Hurtubise for revising the document. Our thanks also go to Madeleine Beaudoin for the at-sea sampling work and Sylvain Hurtubise for preparing the data files from this sampling. We are also grateful to the fishers who participated in the Index Fishermen Program and helped capture females for the sexual maturity study. We would also like to underscore the helpful co-operation shown by the employees of the La Tabatière and Harrington Harbour processing plants during the sampling of female lobster. The project on sexual maturity was done in partnership with the Regroupment of Fishermen's Association Lower North Shore and funded by the Fisheries Science Collaborative Program (FSCP) of DFO.

## 6.0 RÉFÉRENCES / REFERENCES

Aiken, D. et S. Waddy. 1982. Cement gland development, ovary maturation and reproductive cycle in the American lobster *Homarus americanus*. Journal of Crustacean Biology 2 : 315-327.

Attard, J. et C. Hudon. 1987. Embryonic development and energetic investment in egg production in relation to size of female lobster (*Homarus americanus*). Can. J. Fish. Aquat. Sci. 44: 1157-1164.

Bergeron, J. 1967. La pêche commerciale du homard (*Homarus americanus* Milne-Edwards) au Québec, des origines à nos jours. Ministère de l'Industrie et du Commerce du Québec. Cah. Inf. 42. 47 p.

Comeau, M. et F. Savoie. 2002. Maturity and reproductive cycle of the female American Lobster, *Homarus americanus*, in the southern Gulf of St. Lawrence, Canada. Journal of Crustacean Biology. 22(4) : 762-774.

CCRH (Conseil pour la Conservation des Ressources Halieutiques). 1995. Un cadre pour la conservation des stocks de homard de l'Atlantique. 53 p. + annexes.

DFO (Department of Fisheries and Oceans). 2001. Report of the lobster conservation working group. Submitted to the Assistant Deputy Ministers. Science and Fisheries Management. Department of Fisheries and Oceans. Canada. December 2001. 46 p.

Dubé, P. 1985. Croissance du homard (*Homarus americanus*) dans les parties nord et sud des Îles-de-la-Madeleine. CSCPCA Doc. Rech. 85/97. 39 p.

Dubé, P. et P. Grondin. 1985. Maturité sexuelle du homard (*Homarus americanus*) femelle aux Îles-de-la-Madeleine. CAFSAC Res. Doc. 85/85. 37p.

Fogarty, M.J. et J.S. Idoine. 1988. Application of a yield and egg production per recruit model to an offshore lobster population. Trans. Am. Fish. Aquat. Sci. 117:350-362.

Fortin, M. 1986. Revue de littérature sur le homard de la Côte-Nord et de l'Île d'Anticosti. MPO. Rapport interne. Québec. Avril 1986. 110 p.

Gendron, L. et P. Gagnon. 2001. Impact de différentes mesures de gestion de la pêche au homard (*Homarus americanus*) sur la production d'œufs par recrue. Rapp. tech. can. sci. halieut. aquat. 2369. vi+31 p.

Gendron, L. et G. Savard. 2000. État des stocks de homard des eaux côtières du Québec en 1999 et suivi des impacts de l'augmentation de la taille minimale de capture. Secrétariat canadien pour l'évaluation des stocks SCÉS. Document de recherche 2000/115. 73 p.

Gendron, L. et G. Savard. 2003a. État des stocks de homard aux îles de la Madeleine (Zone 22) en 2002. Secr. can. de consult. sci. du MPO, Doc. de rech. 2003/058. 55 p.

Gendron, L. et G. Savard. 2003b. État des stocks de homard en Gaspésie (Zones 19, 20 et 21) en 2002. Secr. can. de consult. sci. du MPO, Doc. de rech. 2003/059. 54 p.

FRCC (Fisheries Ressource Conservation Council). 1995. A conservation framework for Atlantic Lobster. 53 p. + appendices.

Hudon, C., P. Legendre, A. Lavoie, J.-M. Dubois et G. Vigeant. 1991. Effets du climat et de l'hydrographie sur le recrutement du homard américain (*Homarus americanus*) dans le nord du golfe du Saint-Laurent. *In* Le golfe du Saint-Laurent : petit océan ou grand estuaire ? Édité par J.-C. Therriault. Publ. spéc. can. sci. halieut. aquat. 113. p. 161-177.

James-Pirri, M.-J., J. S. Cobb et R. A. Wahle. 1998. Influence of settlement time and size on postsettlement growth in the American lobster (*Homarus americanus*). Can. J. Fish. Aquat. Sci. 55 : 2436-2446.

Miller, R.J., D.S. Moore et J.D. Pringle. 1987. Overview of the inshore lobster resources in the Scotia-Fundy region. CSCPCA Doc. Rech. 87/85. 20 p.

Ouellet, P., Plante, F. et Annis, E. 2003. An investigation of the sources of variability in American lobster eggs and larvae size : Maternal effects, and inter-annual and inter-regional comparisons. *In* Workshop on Biological Reference Points for Invertebrate Fisheries held in Halifax, NS, 2-5 December 2002 : Abstracts and Proceedings. *Edité par* S. J. Smith. Can. Tech. Rep. Fish. Aquat. Sci. 2448. p. 41-42.

Plante, F., P. Ouellet et J.-C. Brêthes. 2001 Maternal size influence on larvae size and growth performance in lobster (*Homarus americanus*). *In* Symposium sur le Programme intégré sur le homard canadien et son environnement (PINHCE) : Résumés et sommaire des travaux. *Édité par* M. J. Tremblay, B. Sainte-Marie, H. Powles, et J. Moores. Rapp. tech. can. sci. halieut. aquat. 2328. p. 119

Ricker, W.E. 1980. Calcul et interprétation des statistiques biologiques des populations de poissons. Bull. Fish. Board Can. 191F : 409 p.

Tremblay, M. J., M. D. Eagles et G. A. P. Black. 1998. Movements of the lobster, *Homarus americanus*, off northeastern Cape Breton Island, with notes on lobster catchability. Can. Tech. Rep. Fish. Aquat. Sci. 2220 : iv+32 p.

Annexe 1 – Paramètres biologiques des échantillonages en mer – Côte-Nord, (zones 15 et 16). /
*Appendix 1. Biological parameters from the sampling at-sea program – North Shore (Areas 15 and 16).*

| Période | Année | Nb Homards | Nb Casiers | Ratio Mâles/Femelles | % Mâles | % Femelles | % Oeuvées | PUE Prérecrues 64 à 76mm | PUE Prérecrues 72 à 76mm | PUE Commerciaux | PUE Oeuvées | LCT Mâles | LCT Femelles | LCT Oeuvées | LCT Commerciaux |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Début** | 1993 | 599 | 687 | 1.17 | 53.6 | 45.9 | 0.5 | 0.44 | | 0.43 | 0.00 | 79.9 | 77.4 | 89.0 | 86.9 |
| | 1994 | 184 | 332 | 1.13 | 51.1 | 45.1 | 3.8 | 0.11 | 0.07 | 0.43 | 0.02 | 86.1 | 82.5 | 89.7 | 87.4 |
| | 1995 | 413 | 589 | 1.02 | 50.4 | 49.4 | 0.2 | 0.17 | 0.12 | 0.53 | 0.00 | 81.6 | 80.7 | 101.0 | 84.0 |
| | 1996 | 386 | 594 | 1.33 | 57.0 | 42.7 | 0.3 | 0.14 | 0.10 | 0.51 | 0.00 | 81.3 | 80.5 | 89.0 | 83.2 |
| | 1997 | 273 | 582 | 0.85 | 45.8 | 54.2 | 0.0 | 0.08 | 0.06 | 0.39 | 0 | 82.2 | 81.2 | | 83.6 |
| | 1998 | 399 | 611 | 1.12 | 52.6 | 46.9 | 0.5 | 0.09 | 0.08 | 0.56 | 0.00 | 86.4 | 83.7 | 82.0 | 86.9 |
| | 1999 | 388 | 659 | 0.95 | 48.5 | 51.00 | 0.5 | 0.15 | 0.13 | 0.44 | 0.00 | 83.4 | 81.7 | 89.0 | 85.0 |
| | 2000 | 415 | 732 | 0.88 | 46.5 | 52.80 | 0.7 | 0.19 | 0.18 | 0.37 | 0.00 | 82.4 | 81.9 | 85.3 | 84.9 |
| | 2001 | 490 | 679 | 1.02 | 50.0 | 49.0 | 1.0 | 0.22 | 0.20 | 0.48 | 0.01 | 86.4 | 84.7 | 91.4 | 90.3 |
| | 2002 | 197 | 601 | 0.98 | 47.7 | 48.7 | 3.6 | 0.10 | 0.09 | 0.21 | 0.01 | 84.6 | 82.6 | 87.6 | 87.7 |
| | 2003 | 177 | 508 | 0.86 | 46.3 | 53.7 | 0.0 | 0.10 | 0.10 | 0.25 | 0.00 | 85.9 | 84.1 | | 87.8 |
| **Milieu** | 1993 | 610 | 539 | 1.11 | 52.3 | 47.2 | 0.5 | 0.66 | | 0.46 | 0.01 | 78.5 | 75.8 | 84.0 | 86.6 |
| | 1994 | 482 | 727 | 1.32 | 55.6 | 42.1 | 2.3 | 0.16 | 0.13 | 0.49 | 0.02 | 84.3 | 81.9 | 97.9 | 86.5 |
| | 1995 | 197 | 418 | 1.44 | 54.8 | 38.1 | 7.1 | 0.23 | 0.17 | 0.21 | 0.03 | 78.4 | 77.3 | 84.9 | 83.1 |
| | 1996 | 228 | 561 | 1.10 | 51.8 | 46.9 | 1.3 | 0.12 | 0.09 | 0.28 | 0.01 | 81.9 | 80.0 | 89.0 | 84.5 |
| | 1997 | 343 | 609 | 1.04 | 48.7 | 46.9 | 4.4 | 0.10 | 0.08 | 0.44 | 0.02 | 85.0 | 80.3 | 84.6 | 84.7 |
| | 1998 | 313 | 703 | 1.53 | 56.9 | 37.1 | 6.1 | 0.14 | 0.13 | 0.27 | 0.03 | 80.8 | 81.5 | 88.0 | 84.3 |
| | 1999 | 321 | 652 | 1.09 | 51.7 | 47.4 | 0.9 | 0.17 | 0.14 | 0.32 | 0.00 | 82.6 | 80.4 | 85.0 | 85.1 |
| | 2000 | 360 | 756 | 0.85 | 45.3 | 53.6 | 1.1 | 0.18 | 0.14 | 0.26 | 0.01 | 81.2 | 79.8 | 89.3 | 85.5 |
| | 2001 | 215 | 538 | 1.66 | 60.9 | 36.7 | 2.3 | 0.12 | 0.11 | 0.27 | 0.01 | 85.3 | 83.4 | 92.4 | 88.6 |
| | 2002 | 213 | 572 | 1.05 | 48.4 | 46.0 | 5.6 | 0.11 | 0.10 | 0.24 | 0.02 | 85.4 | 82.9 | 81.3 | 88.4 |
| | 2003 | 291 | 524 | 0.95 | 47.1 | 49.5 | 3.4 | 0.16 | 0.16 | 0.38 | 0.02 | 85.5 | 83.8 | 87.0 | 87.3 |
| **Fin** | 1993 | 554 | 555 | 1.17 | 53.2 | 45.3 | 1.4 | 0.60 | | 0.39 | 0.01 | 77.3 | 75.7 | 83.1 | 86.1 |
| | 1994 | 220 | 494 | 1.71 | 61.4 | 35.9 | 2.7 | 0.16 | 0.12 | 0.27 | 0.01 | 84.3 | 80.1 | 102.3 | 88.7 |
| | 1995 | 196 | 539 | 1.12 | 51.0 | 45.4 | 3.6 | 0.17 | 0.13 | 0.18 | 0.01 | 79.9 | 77.2 | 79.6 | 84.0 |
| | 1996 | 132 | 438 | 1.06 | 49.2 | 46.2 | 4.5 | 0.10 | 0.08 | 0.19 | 0.01 | 80.1 | 80.8 | 93.5 | 84.0 |
| | 1997 | 130 | 434 | 1.41 | 56.2 | 40.0 | 3.8 | 0.06 | 0.04 | 0.23 | 0.01 | 81.8 | 79.9 | 81.6 | 83.0 |
| | 1998 | 196 | 502 | 2.35 | 59.0 | 25.1 | 15.9 | 0.10 | 0.09 | 0.24 | 0.06 | 82.9 | 83.1 | 92.5 | 86.1 |
| | 1999 | 166 | 475 | 1.27 | 53.6 | 42.2 | 4.2 | 0.14 | 0.13 | 0.19 | 0.01 | 80.4 | 79.2 | 84.9 | 83.3 |
| | 2000 | 297 | 793 | 0.97 | 45.5 | 46.8 | 7.7 | 0.17 | 0.15 | 0.18 | 0.03 | 83.7 | 81.4 | 91.2 | 89.5 |
| | 2001 | 196 | 444 | 1.62 | 58.7 | 36.2 | 5.1 | 0.16 | 0.16 | 0.26 | 0.02 | 87.4 | 81.4 | 89.4 | 90.6 |
| | 2002 | 91 | 403 | 1.24 | 50.5 | 40.7 | 8.8 | 0.09 | 0.08 | 0.12 | 0.02 | 86.3 | 80.7 | 80.6 | 88.7 |
| | 2003 | 160 | 378 | 1.48 | 51.9 | 35.0 | 13.1 | 0.13 | 0.13 | 0.27 | 0.06 | 88.2 | 82.8 | 84.6 | 88.8 |